

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Sosiaali- ja terveysala Lappeenranta  
Hoitotyön koulutusohjelma

Juuli Alakoski

# **Raskaudenaikainen insuliinipumppuhoito tyypin 1 diabeteksessa – systemaattinen kirjallisuuskatsaus**

Opinnäytetyö 2015

## Tiivistelmä

Juuli Alakoski

Raskaudenaikainen insuliinipumppuhoito tyypin 1 diabeteksessa – systemaattinen kirjallisuuskatsaus, 45 sivua, 1 liite

Saimaan ammattikorkeakoulu

Sosiaali- ja terveysala Lappeenranta

Hoitotyön koulutusohjelma

Opinnäytetyö 2015

Ohjaaja: yliopettaja Anja Liimatainen, Saimaan ammattikorkeakoulu

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla, mitä etuja ja riskejä tyypin 1 diabeetikon raskaudenaikaiseen insuliinipumpun käyttöön liittyy. Etuja ja riskejä tarkasteltiin sekä äidin että diabeetikon lapsen näkökulmasta. Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä terveysalan ammattilaisten ymmärrystä insuliinipumppuhoidosta tyypin 1 diabeetikon raskauden aikana.

Opinnäytetyö toteutettiin systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla. Englanninkielinen aineisto kerättiin hakusanayhdistelmillä: "type 1 diabetes" AND pregnancy AND "insulin pump" sekä CSII (continuous subcutaneous insulin infusion) AND pregnancy. Aineisto kerättiin kevään 2015 aikana eri tietokannoista Nelli-portaalin kautta. Lopulliseen tarkasteluun valikoitui yhteensä kymmenen artikkelia tietokannoista Ebsco ja ScienceDirect. Aineisto analysoitiin laadullisella aineistolähtöisellä analyysillä.

Tuloksena voidaan todeta insuliinipumppuhoidon tuovan äidille fysiologisia ja psyykkis-sosiaalisia etuja. Fysiologisia etuja ovat verensokeritasapainon paraneminen ja hypoglykemioiden väheneminen. Psyykkis-sosiaalisia etuja ovat hoitomuodon joustavuus, edistyneisyys, turvallisuus, tyytyväisyys sekä elämänlaatu. Äidin kannalta insuliinipumppuhoitoon liittyvät riskit voidaan jakaa myös samalla tavalla. Fysiologisia riskejä ovat ketoasidoosi tai hypoglykemia, jotka voidaan luokitella akuuteiksi riskeiksi. Myös elinmuutoksiin kohdistuvat riskit, kuten retinopatian paheneminen, tuovat fysiologisen riskin. Insuliinipumppuhoito voi olla psyykkis-sosiaalinen riski jos potilaan kyvyt ovat puutteellisia. Hoitoon liittyy myös mahdollinen taloudellinen riski. Lapsen edut tulevat luonnollisesti äidin insuliinipumppuhoidon kautta. Etua on äidin parantuneesta verensokeritasapainosta sekä siitä, ettei insuliinipumppuhoito merkittävästi lisää riskiä useimpiin komplikaatioihin enempää kuin monipistoshoitokaan. Toisaalta insuliinipumpun toimintahäiriö voi aiheuttaa äidille ketoasidoosin ja on sitä kautta riski myös sikiölle.

Aineistosta käy ilmi, että raskaudenaikaista insuliinipumppuhoitoa on tutkittu vielä melko vähän. Tutkimusten otokset ovat olleet verraten pieniä, jotta voitaisiin tehdä systemaattisia suosituksia raskaudenaikaisen insuliinipumpun käytön puolesta tai vastaan. Jatkotutkimusaiheeksi nousi insuliinipumpun vaikutus elämänlaatuun raskauden aikana.

Asiasanat: tyypin 1 diabetes, raskaus, insuliinipumppu, kirjallisuuskatsaus

## **Abstract**

Juuli Alakoski

Insulin Pump in Type 1 Diabetes During Pregnancy – Systematic Literature Review, 45 Pages, 1 appendix

Saimaa University of Applied Sciences

Health Care and Social Services, Lappeenranta

Degree Programme in Nursing

Bachelor's Thesis 2015

Instructor: Principal Lecturer, Ms Anja Liimatainen

The purpose of this study was to examine what the benefits or risks are of the CSII (continuous subcutaneous insulin infusion) also known as insulin pump during pregnancy in Type 1 diabetes. The aim was to compare the risks and benefits for a pregnant woman and her child. The aim was to increase the understanding about CSII during pregnancy.

This study was conducted as a systematic review. The data for this study was collected in the spring 2015 via Nelli-portal. The data was gathered in search terms: "type 1 diabetes" AND pregnancy AND "insulin pump" and CSII AND pregnancy. The final study consists of ten articles which all were written after year 2003. The included articles were found from the databases Ebsco and Science Direct. The data were analysed using qualitative content analysis.

The results of the study shows that there are physiological and psychic-social benefits which mother can achieve with an insulin pump during pregnancy. Physiological benefits are the improvement of glycemic control and the reduced number of hypoglycemic episodes. Psychic-social benefits are for example the improved satisfaction, flexibility and progressiveness of pump care. There are acute risks attributed to pump care as ketoacidosis or hypoglycemia. Furthermore, the exacerbation of retinopathy might cause a physiological risk. There might be risks attributed to patient compliance. There can also be seen possibility to financial risks. However, children of mothers using insulin pumps have benefitted from the treatment because of the improved glycemic control. The malfunction of the pump could result in ketoacidosis which can be crucial for both mother and child.

According to materials the subject is still quite scarcely observed. Since the sample size of the study is quite small, any recommendations supporting or avoiding the use of insulin pump during pregnancy cannot be made based on this sample.

Further study is required to evaluate the effects for the quality of life that insulin pump use in pregnancy can offer.

Keywords: Type 1 diabetes, pregnancy, insulin pump, CSII, literature review

## **Sisällys**

1 Johdanto .....	4
2 Tyypin 1 diabetes.....	7
2.1 Tyypin 1 diabeteksen yleisyys.....	7
2.2 Tyypin 1 diabeteksen oireet .....	8
2.3 Verensokerin seuranta .....	9
2.4 Tyypin 1 diabeteksen hoito .....	10
2.5 Insuliinipumppu .....	11
3 Diabeetikon raskaus .....	12
3.1 Raskauden riskit .....	13
3.2 Raskauden suunnittelu ja seuranta .....	14
3.3 Insuliinihoito raskauden aikana .....	16
4 Opinnäytetyön tarkoitus .....	16
5 Opinnäytetyön toteutus .....	17
5.1 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus menetelmänä .....	17
5.2 Tiedonhaku ja aineiston valinta .....	18
5.3 Induktiivinen sisällön analyysi .....	21
6 Tulokset .....	23
6.1 Raskaudenaikaisen insuliinipumppuhoidon tuomat edut äidille .....	23
6.1.1 Fysiologiset edut .....	23
6.1.2 Psyykkis-sosiaaliset edut.....	26
6.2 Insuliinipumppuhoidon riskit äidille .....	28
6.2.1 Fysiologiset riskit .....	28
6.2.2 Psyykkis-sosiaaliset riskit .....	29
6.1 Insuliinipumppuhoidon edut ja riskit diabeetikon lapselle .....	30
6.1.1 Äidin kautta saatavat edut .....	31
6.1.2 Äidin kautta tulevat riskit.....	33
7 Pohdinta .....	36
7.1 Eettisyys ja luotettavuus.....	38
7.2 Oma oppiminen.....	39
7.3 Jatkotutkimusaiheet .....	39
Lähteet.....	39

## LIITTEET

Liite 1 Analysoidut artikkelit

## 1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä aion tarkastella systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla, mitä tietoa löytyy raskaudenaikaisesta insuliinipumppuhoidosta. Haluan

myös vertailla, mitä etuja ja riskejä insuliinipumpun käyttöön liittyy raskauden aikana niin raskaana olevan diabeetikon kuin diabeetikon lapsen kannalta. Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä terveysalan ammattilaisten ymmärrystä raskaudenaikaisesta insuliinipumppuhoidosta. Esittelen työssäni myös insuliinipumppuhoidoa ja monipistoshoidoa yleisesti.

Aiheen tarkasteleminen on ajankohtaista 1-typin diabeetikkojen kasvavan määrän vuoksi. Suomessa lasten diabetes on yleisempää kuin missään muussa maassa. 100 000:a alle 15-vuotiasta lasta kohden tehdään noin 64 uutta diagnoosia vuodessa. (Saraheimo & Sane 2011, 13.) Diabeetikoita hoitavien terveydenhuollon ammattilaisten on hyvä kertoa jo ennakoivasti nuorelle naiselle raskauden vaikutuksista diabeteksen hoitotasapainoon ja painottaa raskauden suunnittelun tärkeyttä.

Suomessa hoidetaan vuosittain noin 350 tyypin 1 diabeetikon synnytystä. Diabetes ja sen aiheuttamat lisäsairaudet lisäävät riskiä raskauskomplikaatioihin kuten esimerkiksi pre-eklampsiaan eli raskausmyrkytykseen. Korkea verensokeri varsinkin raskauden alussa lisää sikiön epämuodostumariskiä. Diabeteksen asettamien haasteiden takia diabeetikon raskautta hoidetaan erikoissairaanhoidossa. Tiedon ja kokemuksen lisääntyä ja insuliinien sekä niiden annostelumuuotojen kehittyä diabeetikon raskauden ennuste on hyvä nykyisin. (Vääräsmäki, Kaaja, Kröger, Peränen, Soukka & Timonen 2012, 3-7.)

Insuliinipumppuhoidon lisääntymisestä huolimatta raskaudenaikaisesta insuliinipumppuhoidosta on melko niukasti mainintoja suomenkielisissä artikkeleissa. Diabetesliiton lääkarineuvoston suosituksessa – Diabeetikon hoito raskauden aikana, insuliinipumppuhoidosta kerrotaan vain lyhyesti.

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, mitä etuja ja haittoja on insuliinipumpun käytöstä tyypin 1 diabeetikon raskauden aikana sekä äidin että lapsen kannalta. Opinnäytetyössäni esittelen vain tyypin 1 diabeteksen raskaudenaikaista hoitoa ja rajaan pois tyypin 2 diabeteksen sekä gestatiidiabeteksen eli raskausdiabeteksen. Perustelen rajausta sillä, että insuliinipumpun käyttö tyypin 2 diabeteksen hoitomuotona on Suomessa hyvin vähäistä. Raskausdiabeteksen rajaan työstäni pois, koska sairauden mekanismi on erilainen kuin tyypin 1 diabeteksessä ja sen hoitona käytetään pääasiassa ruokavaliohoitoa.

Opinnäytetyöni menetelmänä käytän systemaattista kirjallisuuskatsausta. Johanssonin (2007) mukaan systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla saadaan tietoa, mitä aiheesta on jo tutkittu ja kuinka paljon. Kirjallisuuskatsaus koostuu kolmesta vaiheesta, jossa ensimmäisessä katsaus suunnitellaan. Toisessa vaiheessa suoritetaan aineiston haku ja analysoidaan siitä saatu tieto. Kolmannessa vaiheessa raportoidaan analysoinnin kautta saadut tulokset. (Johansson 2007, 3-7.) Analysointimenetelmänä käytän sisältölähtöistä aineistonanalyysiä.

## **2 Tyypin 1 diabetes**

Tyypin 1 diabeteksella tarkoitetaan nuoruustyypin diabetesta, jossa haiman saarekkeissa sijaitsevat, insuliinia tuottavat beetasolut alkavat tuhoutua. Kun beetasoluista 80 – 90 % on tuhoutunut, alkaa tauti vasta aiheuttaa oireita. Ilman insuliinia veren glukoosipitoisuus eli verensokeri kasvaa myös paaston aikana. Insuliinin puutteen vuoksi kudoksien glukoosin otto ja käyttäminen häiriintyy ja maksa lisää varastoituneen glukoosin tuotantoaan. (Uusitupa 2009.) Autoimmuunitulehduksen seurauksena haiman Langerhansin saarekesolut tuhoutuvat, mikä johtaa totaaliseen insuliinin puutokseen. Tämän vuoksi insuliinipistokset ovat diabeetikon elämän kannalta välttämättömiä. (Saraheimo 2011c, 28.) Kun sokeria on elimistössä runsaasti, sitä sitoutuu enemmän elimistön eri valkuaisaineisiin. Sokeri muuttaa valkuaisaineiden muotoa, ja siksi niiden toiminta häiriintyy. Terveessä kehossa sokeriaineenvaihdunta ja haiman beetasolujen toiminta estävät liiallisen verensokerin nousun ja tätä kautta myös valkuaisaineiden liiallisen sokeroitumisen. Jos diabetesta ei onnistuta saamaan hyvään hoitotasapainoon ja verensokeri on jatkuvasti liian korkea, aiheuttaa se hiljalleen elinmuutoksia hermoihin, munuaisiin ja silmiin. (Saraheimo 2011b, 9.)

### **2.1 Tyypin 1 diabeteksen yleisyys**

Tyypin 1 diabeteksen ilmaantuvuus Suomessa on maailman suurin. Vuonna 2008 sairastui 100 000:sta alle 15-vuotiaasta 62 tyypin 1 diabetekseen. Sairastuneiden määrä kasvaa jatkuvasti. Suomessa arvioidaan olevan yli 500 000 diabeetikkoa, joista tyypin 1 diabeetikoita on noin 10 -15 prosenttia. (Käypä hoito – suositus, 2013.) Kosken (2010) mukaan tyypin 1 diabeetikoiden määrä on kasvanut. Vuonna 1997 heitä oli noin 33 000, kun taas vuonna 2007 tyypin 1 diabetesta sairasti noin 40 000 henkilöä. Vuosittain diagnosoitujen tyypin 1 diabeetikoiden määrä eli tyypin 1 diabeteksen ilmaantuvuus on kasvanut. Vuoden 1997 aikana diagnosoitiin alle 1 300 tyypin 1 diabetesta, kun vuonna 2007 diagnooseja oli jo lähes 2 000:lla henkilöllä. (Koski 2010, 6-7.) Koski (2010) viittaa teoksessaan International Diabetes Federationin (2003 - 2009) julkaisemiin IDF Diabetes Atlas-teosteoksiin, joiden mukaan diabeteksen esiintyvyys on lisääntynyt lähes kaikissa Euroopan maissa. Diabeteksen esiintyvyys EU-maissa on noussut vuosien 2003 - 2009 aikana 7,6 prosentista 8,5 prosenttiin. Edellä mainittujen teosten mukaan diabetes on lisääntynyt eniten Kyproksella ja

Irlannissa, joissa diabeteksen määrä on lähes kaksinkertaistunut vuosien 2003 – 2009 aikana.(Koski 2010, 11.)

## 2.2 Tyypin 1 diabeteksen oireet

Diabeteksen hoitamattomuus ilmenee korkeana verensokeripitoisuutena. Tästä seuraa liian sokerin erittyminen virtsaan. Riittämättömästi hoidettuun diabetekseen liittyy aina väsymys. Elimistö ei saa tarpeeksi energiaa, koska insuliinin puutteen vuoksi kudokset eivät pysty polttamaan sokeria energiaksi. Diabetekseen liittyy myös elimistön heikentynyt puolustuskyky.(Saraheimo 2011b, 9 -10.) Kun verensokeritaso ylittää munuaiskynnyksen, alkaa sokeria erittyä virtsaan. Koska sokeri on osmoottinen aine, se vetää mukaansa vettä elimistöstä. Tästä seuraa virtsamäärien kasvaminen ja janon tunne kuivumisen vuoksi. (Saha 2011, 334.) Terveillä tämä verensokerin raja-arvo, jonka ylittyessä sokeria alkaa erittyä virtsaan on noin 10 mmol/l. Tätä kutsutaan munuaiskynnykseksi. Sokerin menettämisestä aiheutuu energianhukkaa, jota elimistö yrittää korvata hajottamalla rasva- ja lihaskudosta energiakseen. Tästä seuraa laihtumista. (Virkamäki 2011b, 23 - 24.) Korkea verensokeri vaikuttaa myös näkökykyyn. Korkea verensokeri aiheuttaa sen, että silmän mykiössä on runsaasti sokeria. Tämä aiheuttaa mykiön turpoamista, mikä ilmenee likinäköisyytenä. Tyypin 1 diabeteksessä oireet ovat varsin selkeät ja ilmaantuvat nopeasti päivien sisällä taudin puhjettua. Taudin toteamisen viivästyessä kehittyy nopeasti myös ketoasidoosi. (Saraheimo 2011a, 24.)

**Ketoasidoosin** eli happomyrkytyksen oireisiin kuuluu pahoinvointia, oksentelua, vatskipuja ja asetonin haju hengityksessä. Jos ketoasidoosia ei hoideta ajoissa, se johtaa pian uneliaisuuteen ja lopulta tajuttomuuteen. (Saraheimo 2011a, 24.) Ketoasidoosi syntyy, koska sokerin palaminen on insuliinipuutoksen takia estynyt ja elimistö alkaa vapauttaa rasvahappoja energianlähteeksi. Riittämättömän sokerin palamisen vuoksi varastorasva palaa epätäydellisesti. Mitä vähemmän insuliinia on elimistön käytössä, sitä kiihtyvämmin happoja kerääntyy vereen. Mitä enemmän ketoaineita kertyy vereen, sitä happamammaksi veren pH eli happamuusaste muuttuu ja syntyy ketoasidoosi eli happomyrkytys. Veren normaali pH asteen vaihtelu on hyvin tiukoissa rajoissa. Normaali veren pH aste on 7,32 - 7,46. Jos veren happamuusaste laskee alle normaalin alarajan, alkavat solujen elintoiminnot kärsiä. Jos happamuusaste on alle seitsemän, on happomyrkytys eli asidoosi vaikea ja pH:n laskiessa alle 6,80



kaikki elintoiminnot lakkaavat. Ketoasidoosi nähdään veren ja virtsan nousseina sokeri- ja ketoainepitoisuuksina. Ketoasidoosi saadaan korjattua insuliinilla, jolloin sokerin, rasvojen ja ketoaineiden palaminen saadaan normaaliksi ja verensokeri laskee. Myös veren happamuusaste korjaantuu normaalille tasolle. (Virkamäki 2011c, 21 - 23.)

**Hypoglykemia**lla tarkoitetaan liian matalaa verensokeria. Normaali verensokerin alaraja on terveellä ihmisellä 3,5 mmol/l, mutta insuliinihoitoisella diabeetikolla pyritään siihen, ettei verensokeriarvo laskisi alle 4 mmol/l. Hypoglykemia ilmaantuu insuliinin liiallisen vaikutuksen myötä eli käytännössä silloin, jos diabeetikko syö liian vähän hiilihydraatteja suhteessa saamaansa insuliinimäärään. Liikunta lisää insuliinin vaikutusta, jolloin liikunnan lisääntyminen voi olla hypoglykemian syynä. (Ilanne-Parikka 2011, 294 - 295.) Hypoglykemian ensioireita ovat vapina, hermostuneisuus, tiheä pulssi, hikoilu ja näläntunne. Kun verensokeri alenee vielä lisää, ilmaantuu väsymystä, päänsärkyä, huimausta, näön hämärtymistä, ajatustoiminnan häiriöitä ja aggressiivista käytöstä. Jos verensokeri laskee alle 2 mmol/l, alkaa diabeetikko kouristella mitä seuraa tajuttomuus eli insuliinisokki. Usein diabeetikko oppii itse tuntemaan, kun verensokeri on liian alhainen. Liian matala verensokeri korjataan välittömästi syömällä 20 grammaa nopeasti imeytyvää hiilihydraattia, joka korjaa nopeasti verensokerin, mutta ei nosta sitä liikaa. Verensokerin korjaamiseen sopii esimerkiksi kaksi ruokalusikallista hunajaa, siirappia tai 2 desilitraa tuoremehua. Jos epäilee diabeetikolla insuliinisokkia, tulee kutsua ambulanssi välittömästi. Ensiapuna voidaan diabeetikolle antaa glukagonipistos, kunhan on ensin varmistuttu, että kyseessä on insuliinisokki. Diabeetikolla tulisi olla aina saatavilla kertatäyttöinen glukagoniruisku (GlucaGen). Glukagoni pistetään mieluiten lihakseen, josta se imeytyy verenkiertoon. Glukagoni vapauttaa maksaan varastoitunutta sokeria, joka palauttaa diabeetikon tajunnan. (Mustajoki 2014a.)

### **2.3 Verensokerin seuranta**

Turvallisen insuliinihoidon toteuttamiseksi ja hoitotasapainon tavoitteiden saavuttamiseksi diabeetikon tulee seurata verensokeritasoaan päivittäin verensokerimittarilla. Omien mittausten perusteella diabeetikko annostelee insuliinin. Sopiva omamittausten määrä on yksilöllinen, ja siihen vaikuttavat muun muassa päivärytmien vaihtelu ja sokeritasapainon vakaus. Kun hoitotasapaino on vakaa, 4-5 mittauskertaa vuorokaudessa on usein riittävä. Tällöin verensokeri

mitataan aamulla, ennen aterioita ja ennen nukkumaan menoa. Hoitoa aloitettaessa tai insuliineja vaihdettaessa, matkoilla tai sairaana ollessa verensokeria täytyy seurata useammin. Myös jos epäilee itsellään liian matalaa verensokeria, on syytä mitata verensokeri. (Ilanne-Parikka ym. 2011a, 275-276.)

## **2.4 Tyypin 1 diabeteksen hoito**

Koska tyypin 1 diabeetikon haima ei tuota itse insuliinia, täytyy sitä annostella joko pistoksin tai insuliinipumpulla. Insuliinin tarpeeseen vaikuttavat monet tekijät, mikä tuo haasteita hoitoon. Hyvin huolellisesta hoidosta riippumatta verensokerit vaihtelevat. Diabeetikko tarvitsee hyvin perusteellista koulutusta ja tietojen kertaamista, koska ainoastaan diabeetikko itse toteuttaa varsinaisen hoitonsa. Onnistunut hoito vaatii hoidon periaatteiden hyvää ymmärrystä. Diabeetikon täytyy myös osata soveltaa hoitoa vaihtelevissa tilanteissa. (Ilanne-Parikka ym. 2011b, 253.) Käypä hoito- suosituksen mukaisesti diabeteksen hoidon yleisenä tavoitteena on ehkäistä komplikaatioita, taata potilaan oireettomuus ja tätä kautta myös hyvä elämänlaatu. Hoidon tavoitteet laaditaan yhteisesti potilaan kanssa kullekin yksilöllisesti ja saattavat poiketa yleisistä tavoitteista. Diabeetikolle laaditaan selkeät numeeriset tavoitteet. (Käypä hoito- suositus 2013.)

Monipistoshoidossa kullekin diabeetikolle määritellään omiin elämäntapoihin sopivat pistosajankohdat ja insuliiniansiannot. Annokset määritellään käytettävän insuliinilaadun, verensokerin omamittausten ja aterioiden hiilihydraattien avulla. Yleensä perusinsuliinia tarvitaan 1-2 annosta päivässä ja ateriainsuliinia pistetään 3-5 annosta syötyjen aterioiden mukaan. (Mustajoki 2014b.)

Diabeetikon elimistö tarvitsee paaston aikana ja yöllä perusinsuliinia, jotta veren sokeripitoisuus pysyisi hyvällä tasolla, 4–6 mmol/l (Ilanne-Parikka ym. 2011b, 253). Perusinsuliinin tarpeeseen vaikuttavat myös liikunnan määrä, stressi, sokeritasapaino ja naisilla kuukautiskierto. Vuorokauden perusinsuliinin kokonaistarve on 0,3-0,5 yksikköä painokiloa kohden. Perusinsuliinin tarve on yksilöllinen ja annos on sopiva kun päivittäiset verensokeriarvot ja sokerihemoglobiini (HbA1C-arvo) ovat tavoitteiden mukaisia. (Ilanne-Parikka 2009, 10.)

Ateriainsuliinin annosteluun vaikuttaa ennen ateriaa mitattu verensokeriarvo ja syötävän aterian hiilihydraattien määrä. Siksi diabeetikon tulee opetella

arvioimaan aterian sisältämien hiilihydraattien määrää. Karkeana nyrkkisääntönä voi pitää sitä, että kymmenen grammaa hiilihydraatteja nostaa verensokeria 2 mmol/l ja sen laskemiseen tarvitaan yksi yksikkö insuliinia. Diabeetikon tavoitteena on oppia muuttamaan ateriainsuliinin annosta syötyjen hiilihydraattien mukaan. (Mustajoki 2014.)

## **2.5 Insuliinipumppu**

Insuliinipumppu on mukana kannettava laite, joka annostelee insuliinia katetrin kautta ihonalaiskudokseen. Insuliinipumpuissa käytetään yleisimmin pika- tai lyhytvaikutteista insuliinia. Pumppu annostelee insuliinia jatkuvasti yksilöllisesti säädetyllä nopeudella jäljitellen perusinsuliinin tuotantoa. Lisäksi se annostelee ateriainsuliinin nappia painamalla. Insuliinipumpulla pystytään annostelevaan insuliinia tarkempia määriä kuin pistoshoidossa. Pumppuhoidon vaatii diabeetikolta itseltään perehtymistä ja hoitopaikalta erityisosaamista, ja siksi pumppuhoidon aloitus on keskitetty sairaaloihin. Jotta pumppuhoidon olisi turvallista ja tehokasta, tulee diabeetikon olla motivoitunut ja oma-aloitteinen diabeteksen seurannassa ja hoidossa. Suomessa sairaala omistaa insuliinipumpun, jota potilas saa käyttää maksutta, jos erikoislääkäri on katsonut sen tarpeelliseksi. Pumppuhoidossa tarvittavat välineet, kuten esimerkiksi katetrit, saa terveyskeskuksen hoitovälinejakelusta sairaalan läheteellä. Suomessa on käytössä kolmen eri valmistajan insuliinipumppuja. Kaikissa pumpuissa on muovinen säiliö, johon diabeetikko täyttää itse insuliinin tai tarvittaessa apteekki voi hoitaa täytön. Joihinkin pumppumalleihin on mahdollista liittää glukosisensori, joka mittaa rasvakudoksen soluvälinesteen glukosipitoisuutta ja ilmoittaa sen pumpun näytölle. Insuliinipumpun ja glukosisensorin yhteiskäytöstä on melko vähän kokemuksia, koska glukosisensori lisää pumppuhoidon kustannuksia. (Sane & Ojalampi 2011, 308-309.) Insuliinipumppuhoidon tulo Suomeen 1970–1980-lukujen vaihteessa. Aluksi insuliinipumput olivat isokokoisia, ne painoivat 400 grammaa ja insuliini-infuusion ohjelmoitavuus oli hankalaa. Laitteet kehittyivät nopeasti ja 1980-luvun loppupuolella niiden koko pieneni ja ohjelmoitavuus parani. Muun muassa pumppujen käyttöaika piteni ja insuliinia opittiin annostelevaan vaihtuvalla nopeudella esimerkiksi yön aikana. Pumpuissa alettiin käyttää pikainsuliinia. Vuonna 2003 Suomessa oli noin 750 pumppuhoidosta diabeetikkoa, joista lähes kaikki olivat tyypin 1 diabetesta sairastavia. Vuonna 2011 insuliinipumppua käytti noin tuhat diabeetikkoa, mikä vastasi noin kaksi

prosenttia kaikista tyypin 1 diabeetikoista. Ruotsissa insuliinipumppua käyttää noin 10 prosenttia tyypin 1 diabeetikoista. PohjoisAmerikassa insuliinipumppua käytti 278 000 henkilöä vuonna 2005. Insuliinipumpun käyttöönottoa rajoittavia syitä on mm. pumppuhoidon kallis hinta verrattuna monipistoshoitoon, pumppuhoidon teknisyys ja sen myötä myös hoitohenkilöstön lisäkouluttautumisen tarve. Se myös lisää erikoissairaanhoidon käyttöä. (Sane 2011, 311.)

Suomessa Kansaneläkelaitos (Kela) korvaa insuliinihoidon kustannukset, potilaan kotikunta maksaa verensokerimittauksen apuvälineet sekä monipistoshoidon insuliinikynät. Insuliinipumppuhoidon kustannukset maksavat sairaanhoitopiirin apuvälinekeskus tai potilaan kotikunta. Insuliinipumppu maksaa keskimäärin 2 200 euroa ja pumppu, johon sisältyy glukosisensori, maksaa keskimäärin 3 116 euroa. Monipistoshoidon kustannukset ovat noin 1 750 euroa vuodessa. Insuliinipumppuhoidon vuosittainen kustannus on kaksinkertainen monipistoshoitoon verrattuna. Käytettäessä glukosisensoripumppua vuosikustannukset ovat lähes kaksinkertaiset tavalliseen insuliinipumppuun verrattuna ja lähes 3,5 kertaiset monipistoshoitoon verrattuna. Laskelmassa huomioon otettuja kustannuksia ovat verensokerin mittaamiseen käytettävät lansetit ja testiliuskat, insuliinikynät ja neulat, insuliinien hinta, pumpun infuusioletkut, kanyylit ja insuliinisäiliöt. Insuliinipumpun käyttöiäksi on laskettu viisi vuotta. Hoitokäyntejä ei ole otettu laskelmaan mukaan, koska niitä on arvioitu käytettävän yhtä paljon sekä pumppu- että monipistoshoidossa.

(Lahtela, Saraheimo, Pasternack, Isojärvi, Himanen & Hovi 2014.)

### **3 Diabeetikon raskaus**

Suomalaisessa terveydenhuollossa hoidetaan noin 350 tyypin 1 diabeetikon raskautta ja synnytystä vuosittain. Koska tyypin 1 diabeteksen esiintyvyys lisääntyy, on oletettavaa, että myös diabeetikoiden raskaudet lisääntyvät.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen rekisteritietojen mukaan tyypin 1 diabeetikot eivät synnyttäjinä eroa erityisesti muista synnyttäjistä iän tai synnyttäneisyyden kannalta. Diabeetikoiden lapsista lähes kolmasosa syntyy ennen raskausviikkoa 37. Myös suuripainoisten lasten osuus verrattuna keskiväestöön on lähes neljätoistakertainen. Yli puolet diabeetikoiden lapsista syntyy keisarileikkauksella. Diabetes lisää sikiön epämuodostumariskiä, mutta suunnitelluissa raskauksissa riski epämuodostumiin pienenee. Uudet insuliinit sekä niiden annostelumuodot ja

lisääntynyt kokemus diabeetikoiden raskauden hoidosta parantavat raskauden ennustetta. Nykyisin suurin osa diabeetikoista saa terveen lapsen.(Vääräsmäki, Kaaja, Kröger, Peränen, Soukka & Timonen 2012, 3-4,9.)

### **3.1 Raskauden riskit**

Diabetes aiheuttaa elinmuutoksia elimistössä. Elinmuutoksia tulee mm. silmäpohjiin, munuaisiin, ja hermostoon. Elinmuutokset saattavat aiheuttaa komplikaatioita raskaudessa äidille sekä myös sikiölle ja vastasyntyneelle. Jos äidillä on nefropatiaa eli hänellä on diabeteksen aiheuttamia munuaismuutoksia, on hänellä yli 50 prosentin riski sairastaa pre-eklampsia eli raskausmyrkytys raskauden jälkimmäisellä puoliskolla. Raskaus saattaa pahentaa silmänpohjamuutoksia. Jos diabeetikko on sairastanut edellisessä raskaudessa pre-eklampsiaa, saattaa nefropatia edetä. Diabetes on ehdoton vasta-aihe raskaudelle, jos diabeetikolla on vaikea munuaisten vajaatoiminta eli nefropatia, jolloin kreatiniinipuhdistuma on alle 30 ml/min. Tämä tarkoittaa että noin 30vuotiaalla, 70 kiloisella seerumin kreatiniiniarvo on noin 260 µmol/l. (Teramo & Kaaja 2011b, 381-382.) Naisten normaali viitearvo on 50–90 µmol/l (Eskelinen 2014). Myös diabeteksen aiheuttamaa sepelvaltimotauti lisää äidin kuoleman riskiä ja on siksi katsottu vasta-aiheeksi raskaudelle. Suhteelliseksi raskauden vasta-aiheeksi eli harkinnanvaraisiksi vasta-aiheiksi on katsottu proliferatiivinen retinopatia eli vaikeat silmänpohjamuutokset, keskivaikea nefropatia (kreatiniinipuhdistuma 50–100 ml/min) ja gastropareesi eli mahalaukun toiminnan hidastuminen, joka johtuu autonomisen hermoston muutoksista. Myös munuaisensiirto on suhteellinen vasta-aihe raskaudelle. (Teramo & Kaaja 2011b, 381-382.)

Raskaus muuttaa naisen perusinsuliinin tarvetta. Ensimmäisen raskauskolmanneksen aikana naisella on usein taipumus alhaisiin verensokereihin. Hypoglykemia saattaa olla jopa ensimmäinen oire diabeetikon raskaudesta. Hypoglykemian syitä saattaa olla äidin pyrkimys mahdollisimman normaaleihin verensokeriarvoihin eli normoglykemiaan tai toisaalta alkuraskauden pahoinvointi. Alkuraskaudessa toistuvat hypoglykemiat saattavat vaimentaa alhaisen verensokerin tuntemuksia, minkä vuoksi diabeteksen hoitotasapainoa tulee seurata huolellisesti ja säännöllisesti. Insuliiniherkkyys vähenee raskauden ensimmäisen kolmanneksen jälkeen ja insuliinin tarve on suurimmillaan raskausviikoilla 20.- 30. On tavallista, että perusinsuliiniannosta

täytyy nostaa 30–50 prosenttia raskautta edeltävästä vuorokauden insuliinimäärästä. Liikunnan merkitystä insuliinin vaikutuksen tehostamisessa ei tule unohtaa raskausaikana. (Teramo & Kaaja 2011c, 384.)

Ihanteena on, että diabeetikon verensokeritasapaino olisi mahdollisimman hyvä jo ennen raskauden alkua. Korkeat verensokeriarvot lisäävät keskenmenon ja sikiön epämuodostumien riskiä. Hypoglykemioilla eli liian alhaisilla verensokerijaksoilla ei ole todettu olevan yhteyttä sikiön epämuodostumiin tai keskenmenoihin. Yleisimmin epämuodostumat kehittyvät raskausviikoilla 5.-7. , jolloin kehittyvät sikiön elimet. Epämuodostumia voi kehittyä lapsen sydämeen, keskushermostoon ja raajoihin. Koska epämuodostumat kehittyvät hyvin varhaisilla viikoilla, raskauden toteamisen jälkeen, ei epämuodostumien kehittymistä pystytä ehkäisemään verensokeritasapainon korjaamisella. Diabeetikkoäitien lasten epämuodostumien esiintyvyys on vähentynyt, mikä johtuu yleisesti diabeteksen parantuneesta hoitotasapainosta. (Teramo & Kaaja 2011a, 382.)

### **3.2 Raskauden suunnittelu ja seuranta**

Vaikka diabeetikon raskaudessa onkin riskinsä, ei saa unohtaa sitä, että nykyisin diabeetikon raskauden ennuste on hyvä ja suurin osa syntyvistä diabeetikkoäidin lapsista on terveitä. Diabeteksen lisäsairauksien edetessä myös raskauden ennuste huononee. Raskauden suunnittelu aloitetaan äitiyspoliklinikalla sisätautilääkärin ja synnytyslääkärin vastaanotolta, jossa diabeetikko saa tietoa raskauden erityispiirteistä. Suunnittelukäynnillä autetaan diabeetikkoa saavuttamaan hyvä sokeritasapaino ja tunnistetaan sekä hoidetaan mahdolliset diabeteksen aiheuttamat lisäsairaudet. Joskus raskautta kehoitetaan siirtämään myöhemmäksi, jotta verensokeritasapaino olisi tarpeeksi hyvä ja huolehditaan sopiva ehkäisy siksi aikaa. Myös tupakoinnin lopettamiseen ja liikapainon pudottamiseen kiinnitetään tarvittaessa huomiota. (Vääräsmäki ym. 2012, 4.)

Yksimielistä suositusta sokerihemoglobiini (HbA1c) arvosta ennen raskautta ei lääketieteen kirjallisuudesta löydy. Yleisesti ajatellaan, että verensokeritasapainon tulisi olla mahdollisimman lähellä normaalia ilman hypoglykemioiden ilmenemistä. Riittävän hyvä sokeritasapaino on, kun HbA1c on alle 53 mmol/mol eli 7%. Raskautta suunniteltaessa olisi suositeltavaa tarkistaa laboratoriokeuin mahdollisten elinmuutosten vakavuuden aste ja harkinnan

mukaan myös sydänsähkökäyrä (EKG). Silmänpohjakuvaus tulee tehdä, jos viimeisestä kuvauksesta on yli puoli vuotta tai vuosi, jotta nähdään, onko diabeetikolla retinopatiaa eli silmänpohjamuutoksia. Diabeetikon lääkitys tarkistetaan ja tarvittaessa vaihdetaan sopivat lääkkeet raskautta ajatellen. Diabeetikoille suositellaan raskauden ehkäisyyn lopettamisesta raskausviikolle 12. saakka foolihappolisää yksi milligramma vuorokaudessa. Foolihappo vähentää sikiön epämuodostumariskiä. (Vääräsmäki ym. 2012, 4-5.)

Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen Äitiysneuvolaoppaassa suosituksena on tehdä lähete erikoissairaanhoidon heti diabeetikon raskauden toteamisen jälkeen. Raskauden seurannassa erityishuomio tulisi olla lisääntyneissä verenpaineongelmissa sekä ennenaikaisen synnytyksen riskissä. Ennenaikaisen synnytyksen riski on erityisesti nefropatiaa eli munuaismuutoksia sairastavilla diabeetikoilla. Raskausaikana pahenevat silmänpohjamuutokset ovat yleensä palautuvia. Suosituksena on, että diabeetikko käy alkuraskauden perustutkimuksissa, muun muassa seulontatutkimuksissa, normaalisti äitiysneuvolassa. Yksilöllisen tarpeen mukaan voidaan varata lisäkäyntejä neuvolan terveydenhoitajalle tai kättilölle. (Klemetti & Hakulinen-Viitanen 2013, 174 - 175.) Diabetesliiton lääkarineuvoston suosituksessa, diabeetikon hoito raskauden aikana todetaan, että diabeetikon raskauden ja sikiön seurannassa käytetään samoja menetelmiä kuin muissakin raskauksissa. Raskauden seurannassa oleellista on moniammatillisuus. Hoitotiimiin olisi hyvä kuulua sisätautilääkäri, diabeteshoitaja/kättilö, synnytyslääkäri sekä usein myös ravitsemusterapeutti. Varhaisraskauden sikiöseulontatutkimukset tehdään raskausviikoilla 11+0 – 13+6 samoin kuten tavallisessakin raskaudessa. Sikiön rakenneultraäänitutkimus noin raskausviikolla 20. on diabeetikolle tärkeä, sikiön suurentuneen epämuodostumariskin vuoksi. Usein raskautta seurataan noin neljän viikon välein raskausviikoille 28. - 30. erikoissairaanhoidossa. Raskausviikoista 29. - 30. eteenpäin seuranta voi olla tarpeellista tihentää yksilöllisesti. Loppuraskaudessa riski raskauskomplikaatioihin, kuten sikiön hapenpuutteeseen eli asfyksiaan tai liikakasvuun eli makrosomiaan, puoltaa seurannan tehostamista raskauden loppua kohden. (Vääräsmäki ym. 2012, 11 - 12.)

### 3.3 Insuliinihoito raskauden aikana

Diabetesliiton lääkarineuvoston suosituksen mukaan verensokeriarvoja olisi suositeltavaa seurata päivittäin myös raskauden aikana. Verensokeri mitataan ennen aterioita, tunti aterioiden jälkeen ja ennen nukkumaanmenoa. Arvot kirjataan muistiin, jotta voidaan optimoida insuliinihoito ja ruokavalio. Tavoitteena raskausaikana olisi saada verensokeriarvo 4-6 mmol/l:een ennen aterioita. Tunnin kuluttua ateriasta olisi tavoitteena saada verensokeriarvo välille 6-8 mmol/l. Raskauden aikana monipistoshoidossa voidaan käyttää perusinsuliinina pitkävaikutteista humaani-insuliinia eli NPH-insuliinia tai glargiini-insuliinia. Myös pitkävaikutteista detemirinsuliinia voi käyttää raskauden aikana, jos sillä on päästy hyviin hoitotuloksiin ennen raskauden alkua. Detemirinsuliinista on toistaiseksi vähemmän tutkimuksia raskaudenaikaisessa diabeteksen hoidossa kuin glargiinista. Suosituksen mukaan insuliinipumppua voidaan käyttää raskauden aikana, mutta pumppuhoitoon olisi suositeltavaa siirtyä ennen raskauden alkua. Pumppuhoitoa voi harkita, jos sillä katsotaan päästävän oleellisesti parempaan verensokeritasapainoon kuin monipistoshoidolla. Insuliinipumpun toimivuutta täytyy tarkkailla huolellisesti, koska insuliininsyötön katketessa ketoasidoosi syntyy nopeasti. Raskauden aikana ketoasidoosi syntyy huomattavasti helpommin kuin ei raskaana ollessa. (Vääräsmäki 2012, 8.)

## 4 Opinnäytetyön tarkoitus

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, mitä etuja ja riskejä insuliinipumpun käyttöön liittyy tyypin 1 diabeetikon raskauden aikana. Tarkastelen asiaa sekä äidin että lapsen kannalta. Etsin vastauksia tutkimuskysymyksiini systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla. Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä diabeetikoita hoitavien terveydenhuollon ammattilaisten ymmärrystä insuliinipumppuhoidosta tyypin 1 diabeetikon raskauden aikana. Opinnäytetyössäni haen vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

- Mitä etuja tyypin 1 diabeetikkoäidille on insuliinipumppuhoidosta raskauden aikana?
- Mitä riskejä liittyy insuliinipumppuhoitoon tyypin 1 diabeetikkoäidille raskauden aikana?
- Mitä etuja tyypin 1 diabeetikkoäidin lapselle on insuliinipumppuhoidosta?



- Mitä riskejä insuliinipumppuhoitoon liittyy tyypin 1 diabeetikkoäidin lapsen kannalta?

## **5 Opinnäytetyön toteutus**

Toteutan työni systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla. Tällä tavalla saadaan selville jo olemassa olevan tutkimuksen määrä ja tutkimusten sisältö (Johansson 2007, 3). Saamani aineiston analysoin laadullisella aineistolähtöisellä analyysillä. Aineistolähtöisen sisällönanalyysin avulla saadaan muodostettua työvaiheiden kautta teoreettisia käsitteitä tutkimastani aiheesta (Tuomi & Sarajärvi 2009, 108).

### **5.1 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus menetelmänä**

Johanssonin teoksessa Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen todetaan, että systemaattisen kirjallisuuskatsauksen menetelmällä saadaan kuva siitä, kuinka paljon aiheesta on jo olemassa tutkimusta ja minkälaista tutkimus sisällöltään on (Johansson 2007, 3). Systemaattinen kirjallisuuskatsaus voidaan katsoa itsenäiseksi tutkimukseksi. Toisaalta huolimattomasti tehty katsaus tuottaa epäluotettavaa tietoa. Siksi metodissa on keskeistä luotettavuuskysymykset (Pudas-Tähkä & Axelin 2007, 46). Systemaattinen kirjallisuuskatsaus etenee vaiheittain, ja se voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen. Ensin tehdään tutkimussuunnitelma, jossa määritellään selkeät tutkimuskysymykset, valitaan sopivat tiedonhakutermit ja tietokannat, joista aineisto haetaan. (Johansson 2007, 3-6.) Katsauksen alkuvaiheessa täytyy määritellä sisäänotto- ja poissulkukriteerit. Tässä vaiheessa mietitään myös, millä keinoin ja miltä aikaväliltä tutkimuksia etsitään ja kuinka kauan tiedonhakua jatketaan (Metsämuuronen 2006, 31). Toisessa vaiheessa toteutetaan suunnitelmanmukaiset haut valituista tietokannoista ja analysoidaan valikoitunut aineisto sisällön mukaisesti tutkimuskysymysten kannalta. Hakuvaihe tulee dokumentoida tarkasti, jotta tiedonhakuprosessi voidaan tarvittaessa toistaa. Kolmannessa vaiheessa analysoinnin tulokset raportoidaan ja näistä tehdään johtopäätökset. (Johansson 2007, 6-7.)

## 5.2 Tiedonhaku ja aineiston valinta

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ensimmäisessä vaiheessa laaditaan tutkimussuunnitelma, jossa määritellään tarkat tutkimuskysymykset, joihin systemaattisella kirjallisuuskatsauksella pyritään vastaamaan.

Tutkimussuunnitelma ohjaa katsauksen vaiheita (Pudas-Tähkä & Axelin 2007, 47.) Ensimmäisessä vaiheessa määriteltiin johdonmukaiset ja tarkoituksenmukaiset sisäänotto- ja poissulkukriteerit tutkimuksen aiheen kannalta. Valintakriteerien täsmällisyydellä voidaan vähentää systemaattisten virheiden riskiä. Tiedonhaun prosessi dokumentoitiin taulukkoon, koska se on tärkeää haun toistettavuuden ja tieteellisen pätevyyden kannalta. (Pudas-Tähkä & Axelin 2007, 48 - 50.) Tässä opinnäytetyössä käytettiin seitsemää sisäänottokriteeriä ja neljää poissulkukriteeriä.

### Sisäänottokriteerit

- Vain vuosina 2003-2015 julkaistut artikkelit
- englanninkielinen
- vain tieteellisissä julkaisuissa ilmestyneet artikkelit
- määrälliset ja laadulliset tutkimukset
- vastaa yhteen tai useampaan tutkimuskysymykseen
- ilmaiset artikkelit
- kokoteksti

### Poissulkukriteerit

- muut kuin englanninkieliset artikkelit
- ennen vuotta 2003 julkaistut artikkelit
- maksulliset artikkelit
- raskausdiabetesta käsittelevät artikkelit

Tässä tutkimuksessa päädyttiin käyttämään englanninkielisiä tietokantoja DOAJ Directory of Open Access Journals, EBSCO: Academic Search Elite, OVID, ScienceDirect, PubMed ja Medic. Haut suoritettiin vuoden 2015 helmikuun aikana Saimaan ammattikorkeakoulun Nelli-tiedonhakuportaalin kautta. Haut suoritettiin hakutermien yhdistelmillä "type 1 diabetes" AND pregnancy AND "insulin pump" sekä CSII AND pregnancy. CSII muodostuu sanoista continuous subcutaneous insulin infusion, joka tarkoittaa suomennettuna jatkuvaa ihonalaista

insuliiniinfuusiota eli käytännössä insuliinipumppua. Kaikissa tietokannoissa haut rajattiin koskemaan vain vuosina 2003 - 2015 julkaistuja aineistoja, jotta mukaan valikoituisi uusia tutkimuksia. Lisäkritereiksi määriteltiin vain englanninkieliset artikkelit ja kokotekstin ilmainen saatavuus niissä tietokannoissa, joissa nämä kriteerit pystyttiin määrittämään. Mukaan otettiin vain englanninkielisiä artikkeleita, koska suomalaiset tutkimukset olivat vanhoja sisäänottokriteereihin nähden. Katsaukseen sisällytettiin sekä määrällistä että laadullista tutkimusta, jotta saataisiin erilaisia näkökulmia tutkitusta aiheesta. Lisäksi tietokannassa EBSCO käytettiin lisäkriteerinä vain vertaisarvioituja aineistoja, koska sellainen lisäkritereeri oli mahdollista määrittää.

Hakutermit valittiin siten, että ne olisivat mahdollisimman osuvia tutkimuskysymysten kannalta. Hakutermit valittiin PICO-formaattia mukaillen. Pudas-Tähkä ja Axelin mainitsevat teoksessaan, että tutkimuskysymyksiä määriteltäessä tulisi huomioida neljä tekijää. Nämä neljä tekijää muodostuvat potilasryhmästä tai tutkittavasta ongelmasta, tutkittavasta interventtiosta tai interventtiosta sekä kliinisistä tuloksista eli lopputulosmuuttujista. Näitä tekijöitä voidaan kutsua PICO, jossa P = population/problem of interest, I = intervention under investigation, C = the comparison of interest ja O = the outcomes considered most important in assessing results. PICO-formaattia käyttämällä voidaan myös kohdentaa hakutermit tutkimuskysymyksiin jokaisen neljän elementin avulla. (Pudas-Tähkä &

Axelin 2007, 47-49.) Tässä tutkimuksessa hakutermit "type 1 diabetes" ja "pregnancy" määrittivät potilasryhmää (P). "insulin pump" ja "CSII" määrittivät interventtiota (I). Lisäämällä hakutermejä tulokset olisivat jääneet hyvin suppeiksi, toisaalta vähentämällä hakutermejä olisivat hakutulokset sisältäneet paljon epärelevanttia aineistoa tutkimuskysymysten kannalta.

Hakutermien valinnan jälkeen suoritettiin haut. Haut tuottivat yhteensä 957 otsikkoa. Eniten hakutuloksia saatiin Science Direct tietokannasta, jossa hakutermien yhdistelmä "type 1 diabetes" AND pregnancy AND "insulin pump" tuotti yhteensä 602 tulosta ja hakutermien yhdistelmä CSII AND pregnancy tuotti 310 tulosta. Tulosten suuren määrän vuoksi käytiin molemmista hauista läpi 100 ensimmäistä tulosta. Jäljempänä olevat tulokset olivat aiheen kannalta epärelevantteja. ScienceDirect tietokannan tuottamista tuloksista valittiin artikkelit

ensin otsikon perusteella, jonka jälkeen karsittiin niitä lukemalla tutkimusartikkelien tiivistelmät. Muiden tietokantojen haut tuottivat merkittävästi vähemmän tuloksia, joten niissä artikkelit karsittiin suoraan tiivistelmän perusteella. Tiivistelmien perusteella katsaukseen valikoitui yhteensä 10 artikkelia. Työ koostui sekä määrällisistä että laadullisista tutkimuksista, jolloin katsaus on integroitu.

Integroitu katsaus sallii eri metodein tehtyjen tutkimusten sisällyttämisen samaan katsaukseen. Sen tarkoituksena on yhdistää aikaisempaa tutkimusta ja tehdä yleisluontoinen yhteenveto monesta yksittäisestä tutkimuksesta, joiden katsotaan suuntautuvan samankaltaisiin kysymyksenasetteluihin.(Flinkman & Salanterä 2007, 85.) Analysoitujen tutkimusten pääpiirteet on taulukoitu ja ne löytyvät tutkimuksen lopusta (Liite 1.)

Tietokanta	Hakutermin yhdistelmät	Lisäkritterit	Tulokset	Otsikon perusteella valittu	Tiivistelmän perusteella valittu	Lopulliset aineistot	
EBSCO	Haku 1: "type 1 diabetes" AND pregnancy AND "insulin pump"	Free full text, 2003-2015, peer reviewed	7	0	2	2	
	Haku 2: CSII AND pregnancy		5	0	1	1	
DOAJ	Haku 1	2003-2015	4	0	0	0	
	Haku 2		4	0	0	0	
ScienceDirect	Haku 1	2003-2015	602 (joista huomioitu 100 ensimmäistä	26	9	5	

	<b>Haku 2</b>		310 (joista huomioitu 100 ensimmäistä )	23	3	2	
<b>Ovid</b>	<b>Haku 1</b>	full text, englannin kieli, 20032015	2	0	0	0	
	<b>Haku 2</b>		1	0	0	0	
<b>Medic</b>	<b>Haku 1</b>	full text, englannin kieli, 20032015	0	0	0	0	
	<b>Haku 2</b>		0	0	0	0	
<b>PubMed</b>	<b>Haku 1</b>	free	6	0	0	0	
	<b>Haku 2</b>	full text, 20032015	16	0	0	0	
<b>YHTEENSÄ</b>			<b>957</b>	<b>49</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	

Taulukko 1. Käytetyt tietokannat, hakukriteerit ja hakujen tulokset

### 5.3 Induktiivinen sisällön analyysi

Aineistolähtöisessä eli induktiivisessa analyysissä on pyrkimyksenä luoda tutkimusaineistosta teoreettinen kokonaisuus. Analyysiyksiköt etsitään aineistoista tutkimuksen tarkoituksen ja tehtävänasettelun mukaisesti. Analyysiyksiköt eivät ole ennalta sovittuja tai harkittuja. Tutkimuksessa sen aineisto kuvaa tutkittavaa ilmiötä. Sisällön analyysillä aineisto voidaan järjestää tiiviiseen ja selkeään muotoon, kuitenkin kadottamatta sen sisältämää tietoa.

(Tuomi & Sarajärvi 2009, 95,108.)

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen toteuttamisessa voidaan käyttää apuna aineistolähtöistä sisällönanalyysiä, vaikka se luonteeltaan kuuluukin teoreettisen tutkimuksen piiriin. Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa useissa eri tutkimuksissa olevaa tietoa tulee koota ja tiivistää. Tällöin tutkija voi käyttää sisällönanalyysiä apunaan laatiessaan luokittelurunkoa, jonka varassa tiivistys esitetään. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 123.)

Tässä opinnäytetyössä systemaattisen tiedonhaun tuottama lähdeaineisto analysoitiin induktiivisella eli aineistolähtöisellä analyysimenetelmällä. Induktiivisessa aineiston analyysissä käsitteitä yhdistellään kokonaisuuksiksi, joiden avulla saadaan vastaukset tutkimuskysymyksiin. Sisällön analyysi perustuu päättelyyn ja tulkintoihin, joiden avulla päästään hajanaisesta aineistosta kohti käsitteellisempää näkemystä tutkittavasta kohteesta. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 112.) Induktiivinen sisällönanalyysi koostuu karkeasti jaoteltuna kolmesta eri vaiheesta, joista ensimmäisessä aineisto pelkistetään eli redusoidaan, toisessa vaiheessa aineisto ryhmitellään eli klusteroidaan ja kolmannessa vaiheessa luodaan teoreettiset käsitteet saatujen luokkien pohjalta eli abstrahoidaan (Tuomi & Sarajärvi 2009, 105).

Aloitin analyysin lukemalla läpi kaikki valikoituneet artikkelit kahteen kertaan, jolloin suomensin itselleni vieraat englanninkieliset ilmaukset ja sain kokonaiskuvan aineistosta. Tämän jälkeen luin artikkelit tarkkaan ja alleviivasin eri väreillä lauseet, jotka vastasivat tutkimuskysymyksiin. Kirjoitin alkuperäiset lauseet peräkkäin erilliselle paperille ja muodostin niistä pelkistettyjä ilmaisuja, jotka vastasivat tutkimuskysymyksiin. Alkuperäisestä aineistosta pelkistetään eli redusoidaan analysoitava informaatio. Näin saadaan karsittua aineistosta tutkimukselle epäolennainen tieto pois. Pelkistys tapahtuu tutkimustehtävien ehdoilla, jolloin jäljelle jäävät olennaiset ilmaisut. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 109.)

Seuraavassa vaiheessa etsin muodostuneista ilmaisuista samankaltaisuuksia, joiden perusteella kokosin ne yhteen luokkaan. Näille luokille muodostin niitä kuvaavat nimet. Aineiston klusteroinnissa eli ryhmittelyssä pelkistetyistä ilmaisuista etsitään samankaltaisuuksia tai eroavuuksia. Nämä käsitteet ryhmitellään ja yhdistetään luokaksi, joka nimetään sitä kuvaavalla käsitteellä.

Näin saadaan luotua alaluokkia. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 110.)

Viimeisessä analyysin vaiheessa loin alaluokkia yhdistelemällä teoreettisia käsitteitä eli yläluokkia. Alaluokkia yhdistelemällä analysoidusta aineistosta nousi yhteensä kuusi yläluokkaa, joiden avulla voitiin vastata tutkimuskysymyksiin. Induktiivisen sisällönanalyysin kolmannessa vaiheessa erotetaan tutkimuksen kannalta olennainen tieto ja valikoidun tiedon perusteella muodostetaan teoreettisia käsitteitä luokituksia yhdistelemällä (Tuomi & Sarajärvi 2009, 111.)

## 6 Tulokset

Tässä luvussa esittelen aineistosta analyysin avulla saadut tulokset. Luvussa alaotsikot on jaoteltu tutkimuskysymysten mukaan. Alaotsikoita seuraavat otsikot muodostuvat analyysissa saaduista yläluokista. Tekstissä tummennetut osat vastaavat analyysissa saatuja alaluokkia. Tämän luvun lopussa on kuviot, joista selviää, miten analyysivaiheessa pelkistetyistä ilmaisuista on muodostettu alaluokat ja yläluokat. Kuviossa 1 esitetään insuliinipumpun raskaudenaikaisia etuja ja riskejä äidille. Kuviossa 2 insuliinipumpun tuomia etuja ja riskejä tarkastellaan lapsen näkökulmasta.

### 6.1 Raskaudenaikaisen insuliinipumppuhoidon tuomat edut äidille

Aineistosta nousi esille kahdentyyppisiä etuja. Nämä erilaiset insuliinipumppuhoidon tuomat edut voidaan jakaa fysiologisiin etuihin ja psyykkissosiaalisiin etuihin. Analysoidun aineiston perusteella voidaan todeta, että insuliinipumppuhoidon käytöllä raskauden aikana voidaan saavuttaa hyvä sokeritasapaino. Pitkäaikainen sokerihemoglobiini eli HbA1c-arvo laskee ja insuliinin tarve on mahdollisesti vähäisempää kuin monipistoshoidossa. Insuliinipumppuhoidolla hypoglykemia jaksot vähenivät. Nämä edut olen luokitellut fysiologiseksi eduiksi. Aineistosta nousi esille myös psyykkis-sosiaalisia etuja, joita on muun muassa insuliinipumppuhoidon tuoma joustavuus, potilastyytyväisyyden lisääntyminen ja uusien laitteiden tehokkuus ja turvallisuus.

#### 6.1.1 Fysiologiset edut

Yhteensä kuudessa artikkelissa tuotiin esille, että insuliinipumppuhoidolla voidaan saavuttaa vähintään yhtä hyvä, ellei jopa parempi verensokeritasapaino kuin monipistoshoidolla. Mukhopadhyay ym. (2007) tekemässä systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa ja meta-analyysissä kävi ilmi, että kaikissa sisällytetyissä tutkimuksissa nähtiin **parannusta verensokeritasapainossa** ensimmäisestä raskauskolmanneksesta raskauden loppuun asti sekä monipistos- että insuliinipumppuryhmissä. Näiden kahden tutkimusryhmän välillä ei ollut merkittävää eroa HbA1c-arvoissa raskauden aikana. (Mukhopadhyay, Farrell, Fraser, Ola 2007.). Bruttomesso ym. (2011) tutkimuksessa hedelmöityksen aikaiset HbA1c- arvot eivät tilastollisesti merkittävästi eronneet insuliinipumppuryhmän ja monipistoshoitoryhmän välillä. HbA1c-arvo laski

molemmissa ryhmissä raskauden aikana, mutta ensimmäisen raskauskolmanneksen lopusta lähtien arvot olivat merkitsevästi alhaisemmat insuliinipumppuryhmässä. Kuitenkin lopullinen HbA1c-arvojen lasku raskaudenaikana oli samanlaista molemmissa ryhmissä. Raskauden alkupuolella insuliinipumppu mahdollisti paremman aineenvaihdunnallisen kontrollin pienemmällä päivittäisellä insuliiniannoksella. (Bruttomesso, Bonomo, Costa, Dal Pos, Cianni, Pellicano, Vitacolonna, Dodesini, Tonutti, Lapolla, Di Benedetto, Torlone & IGCSIIIP 2011.)

Talaviya ym. (2013) ovat saaneet tutkimuksessaan vastaavanlaisia tuloksia. Tutkimuksessa huomattiin merkittävää parannusta äidin HbA1c-arvoissa sekä insuliinipumppu-, että monipistoshoitoryhmässä kaikkien kolmen raskauskolmanneksen aikana. HbA1c-arvon lasku oli suurempaa insuliinipumppu ryhmässä kaikkien raskauskolmanneksien aikana. Kuitenkaan merkittävää eroa arvoissa ei esiintynyt mitattuna peräkkäisissä kolmanneksissa pumppuryhmän ja monipistosryhmän välillä. (Talaviya, Saboo, Joshi, Padhiyar, Chandarana, Shah, S., Vyas, Shah, A. 2013.)

Wender-Ozegowskan ym. (2013) tutkimuksessa HbA1c-arvot olivat pumppuryhmän ja monipistosryhmän kesken samanlaisia kaikissa raskauskolmanneksissa, kuitenkin pumppuryhmässä arvon pieneneminen oli merkittävämpää raskauden aikana. Insuliinipumppuryhmä pääsi samanlaiseen tasapainoon 30 prosenttia vähemmällä insuliinimäärällä. Toisaalta pumppuryhmässä oli ensimmäisen kolmanneksen aikana korkeampia HbA1c-arvoja. (Wender-Ozegowska, Zawiejska, Ozegowska, Wroblewska-Seniuk, Iciek,

Mantaj, Olejniczak & Brazert 2013.)

Secherin ym. (2010) tapausselostuksessa 38-vuotiaan nainen suunnitteli toista raskautta, jolloin hänelle aloitettiin insuliinipumppuhoito. Tällöin hänen HbA1c-arvo laski 9.6 prosentista 7.1 prosenttiin ennen raskauden alkua ja arvo laski vielä raskauden toteamisen jälkeen. Hänen kolmatta raskautta suunniteltaessa yhdessä lääkäreiden kanssa, lisättiin insuliinipumppuun glukosensori kuusi kuukautta ennen raskauden alkua, jolla saatiin HbA1c-arvo laskemaan 7.7 prosentista 6.4 prosenttiin ensimmäiseen raskaudenaikaiseen tapaamiseen mennessä. (Secher, Schmidt, Norgaard & Mathiesen 2010.)



Myös d'Annunzion ym. (2007) viiden naisen raskaudenaikaisen insuliinipumppuhoidon tapauselostukset sisältävässä raportissa keskimääräiset HbA1c-arvot olivat laskeneet raskauden ensimmäisistä viikoista synnytykseen asti. Naiset saavuttivat paremman sokeritasapainon. (d'Annunzio, Minuto, Emmanuele, Mangini, Morsellino, Lorini 2007.)

Mukhopadhyay ym. (2007) tuovat esiin katsauksessaan, että viidessä sisällytetyssä tutkimuksessa raportoitiin päivittäisestä insuliinintarpeesta. Näistä yhdessä tutkimuksessa insuliinipumppuryhmässä havaittiin pienempi insuliinin tarve kilogrammaa kohden verrattuna monipistosryhmään. Toisaalta muissa tutkimuksissa ei löydetty merkittävää eroa insuliinintarpeessa verrattaessa näitä kahta tutkimusryhmää. (Mukhopadhyay ym. 2007.)

Wender-Ozegowskan ym. (2013) tutkimuksessa insuliinipumppuryhmän **hypoglykemiat vähenivät** merkittävästi raskauden aikana. Vastaavaa ilmiötä ei huomattu monipistosryhmässä. Myös vakavien hypoglykemiajaksojen esiintyvyys väheni merkitsevästi, mutta alhaisimmat verensokeriarvot olivat samanlaisia molemmissa ryhmissä. Chenin ym. (2007) tutkimuksessa insuliinipumppuhoido ei merkittävästi lisännyt, mutta ei myöskään vähentänyt hypoglykemioiden määrää tai vakavuutta (Chen, Ben-Haroush, WeissmannBrenner, Melamed, Hod, Yogev, 2007.) Mukhopadhyay ym. (2007) puolestaan tuovat katsauksessaan esiin, että insuliinipumppuryhmällä esiintyi enemmän hypoglykemiajaksoja, mutta heidän arvioimiensa kokeiden tulokset eivät olleet tilastollisesti merkitsevästi yhteneviä.

Chitayat ym. (2009) esittelevät raskaudenaikaisia uusia hoitomuotoja käsittelevässä artikkelissaan Rosenn ym. tutkimuksen tuloksia. Rosennin ym. tutkimuksen mukaan 70 prosentissa tyypin 1 diabeetikoiden raskauksista esiintyy hypoglykemioita, joihin tarvitaan toisen henkilön avustusta. Chitayat ym. (2009) pohtivatkin insuliinipumppuhoidon mahdollista etua raskaana oleville diabeetikoille hypoglykemioiden vähentäjänä erityisesti ensimmäisen raskauskolmanneksen aikana (Citayat, Jovanovic & Hod, 2009). Ringholm ym. (2012) pohtivat katsauksessaan, että insuliinipumppu yhdistettynä reaaliaikaiseen glukosisensoriin olisi hyödyllinen vakavien hypoglykemioiden ehkäisyssä raskauden aikana niillä diabeetikoilla, jotka eivät tunnista hypoglykemian oireita. Tämä on mahdollista, jos asetetaan hälytysrajat liian

alhaisille verensokeriarvoille. (Ringholm, Pedersen-Bjergaard, Thorsteinsson, Damm, Mathiesen, 2012.)

### 6.1.2 Psyykkis-sosiaaliset edut

Tutkimuksista ilmenee, että raskaudenaikainen insuliinipumppuhoito on **edistynyt, joustava ja turvallinen** hoitomuoto. Insuliinipumppuhoito on tällä hetkellä edistynein tapa insuliinin annosteluun tyypin 1 diabeetikoilla (Talaviya ym. 2013). Chitayat ym. (2009) toteavat artikkelissaan, että potilaiden tyytyväisyys on parantunut verrattuna monipistoshoittoa saaviin potilaisiin nähden. Insuliinipumppu on tuonut joustavuutta elämäntapoihin. Insuliinipumppu sallii potilaan muuttaa insuliinin annostelua tunneittain ja potilas myös välttää monet päivittäiset pistokset. Tämä suurentunut hoidon tuoma joustavuus erityisesti raskausaikana voi olla pääsyyinä siihen, että potilas haluaa vaihtaa insuliinipumppuhoitoon. Myös Chen ym. (2007) myöntävät tutkimusartikkelissaan insuliinipumpun tuovan enemmän joustavuutta elämään, insuliinin annostelun tarkemman säätelyn ansiosta.

Secher ym. (2010) kertovat tapauksertomuksessaan naisen kolmannessa raskaudessa käytetyn glukoosisensorilla varustetun pumppuhoidon lisänneen potilaan tyytyväisyyttä. Raskauden lopussa potilas ilmaisi suuren tyytyväisyytensä hoitomuotoon, joka auttoi häntä ymmärtämään paremmin sairauttaan, toi joustavuutta ja oli mukavampi kuin monipistoshoido, josta hänellä oli aiempaa kokemusta. (Secher ym. 2010.)

Kernaghan ym. (2008) pohtivat tutkimusartikkelissaan, että insuliinipumppuhoito saattaisi tuoda etuja raskaudenajan hoitoon. Etua voitaisiin saada insuliinihoitoon raskauspahoinvoinnin aikana ja hillitsemään useasti toistuvia hypoglykemioita. Insuliinipumppuhoidon joustavuus voisi olla hyödyllistä synnytyksen jälkeen, kun verensokeriarvot voivat heitellä dramaattisesti. (Kernaghan, Farrel, Hammond, Owen, 2008.) Myös Wender-Ozegowska ym. (2013) näkevät insuliinipumpun tuovan etua alkuraskauden pahoinvoinnin aikaiseen hoitoon, hypoglykemioiden ehkäisyyn ja joustavuutta synnytyksen jälkeiseen verensokeritasapainon hallintaan, kun sokeriarvot aaltoilevat. Tutkijat ovat varmoja, että insuliinipumppu on intensiivisestä insuliinihoidosta turvallinen muoto, jolla voidaan päästä yhtä hyvään tasapainoon kuin monipistoshoidolla.

Mukhopadhyay ym. (2007) tuovat esiin, että insuliinipumppuhoidon joustavasta insuliinin annostelusta voi olla etua raskauden aikana ilmenevään vatsalaukun hitaampaan tyhjenemiseen, jolloin ravintoaineet imeytyvät hitaammin. Talaviya ym. (2013) toteavat yhteenvedossaan, että heidän tutkimuksessaan insuliinipumpulla saavutettiin parempi turvallisuus ja tehokkuus kuin monipistoshoidolla. Kuitenkin tulee huomata, että heidän tutkimuksessaan oli pieni otos.

Raskaudenaikaisen insuliinipumppuhoidon vaikutuksia elämänlaatuun on tutkittu ilmeisen vähän. Katsaukseen sisällytetyissä artikkeleissa vertailtiin enimmäkseen monipistoshoidon ja insuliinipumppuhoidon vaikutuksia raskauden tuloksiin ja sokeritasapainoon. Toisaalta katsaukseen sisällytetyt tapauselostukset antoivat arvokasta näkökulmaa pumppuhoidon tuomiin psyykkis-sosiaalsiin etuihin.

Toisaalta niiden antama tieto ei ole kovin yleistettävissä. Näissä tapauksissa kuitenkin raskaudenaikainen insuliinipumppuhoito lisäsi äitien **tyytyväisyyttä ja elämänlaatua**. Mukhopadhyayn ym. (2007) katsaukseen sisällytetyissä tutkimuksissa, yhdessäkään ei ollut vertailtu pumppuhoidon tai monipistoshoidon vaikutusta elämänlaatuun.

Chen ym. (2007) toteavat pohdinnassaan että insuliinipumpun tuoma joustavuus parantaa potilaiden tyytyväisyyttä. Tämä lisääntynyt joustavuus, varsinkin raskausaikana, voi olla johtava syy potilaalle vaatia hoitomuodon vaihtamista insuliinipumppuhoitoon. d'Annunzion ym. (2007) tapauselostuksessa, jossa viisi tyyppin 1 diabeetikkonaista aloitti pumppuhoidon ensimmäisillä raskausviikoillaan, heidän sokeritasapainonsa parani ja hoidon tarjoama joustavampi elämäntapa saivat heidät jatkamaan insuliinipumppuhoitoa vielä raskauden jälkeenkin (d'Annunzio ym. 2007).

Secher ym. (2010) tapauselostuksessa hoidettu nainen vastasi kyselyihin, jotka mittasivat elämänlaatua (SF-36), psykologista hyvinvointia (Hospital Anxiety and Depression Scale) ja sairauden hallinnan tunnetta (Multidimensional Health Locus of Control form C). Kyselyjen tulokset ilmaisivat, että naisen elämänlaatu oli keskimääräistä parempi, ahdistus- tai masennusoireita ei ollut ja hän koki omat vaikutusmahdollisuutensa diabeteksensa hoitoon vahvoiksi.

## 6.2 Insuliinipumppuhoidon riskit äidille

Vaikka analysoiduissa tutkimuksissa todetaan insuliinipumppuhoidon olevan turvallinen ja käypä vaihtoehto monipistoshoidolle, liittyy siihenkin riskejä. Myös insuliinipumppuhoidon riskit äidille voidaan jakaa fysiologisiin ja psyykkissosiaalisiin yläluokkiin. Katsaukseen sisällytetyistä tutkimuksista nousee esiin analyysin jälkeen neljä alaluokkaa. Insuliinipumppuhoitoon liittyvät riskit voidaan jakaa luokkiin: akuutit riskit, elinmuutoksiin kohdistuvat riskit, potilaan kykyihin liittyvät riskit ja taloudelliset riskit.

### 6.2.1 Fysiologiset riskit

Insuliinipumpun käyttöön liittyy **akuutteja riskejä**, joita ovat ketoasidoosi ja hypoglykemia. Secher ym. kertovat artikkelissaan, että insuliinipumpun käyttäjät ovat tiukasti riippuvaisia jatkuvasta insuliinin syötöstä ja tukos kanyylissa tai yhteyden katkeaminen voi johtaa ketoasidoosiin muutamassa tunnissa. Tämä oli aiemmin yleisempi ja pelätympi komplikaatio, mutta uudempien pumppujen ja tarkoin opetettujen potilaiden ansiosta tämä komplikaatio on harvinainen. (Secher ym. 2010.) Bruttomesso ym. (2011) tuovat esiin huolensa insuliinipumppuhoidon tuomasta mahdollisesta ketoasidoosin riskin lisääntymisestä tyypin 1 diabeetikoilla. Toisaalta ei voida olla täysin varmoja siitä, pitääkö tämä paikkansa myös raskauden aikana. Heidän tutkimuksessaan ei nähty eroa ketoasidoosin ilmaantuvuudessa pumppuryhmän ja monipistosryhmän välillä.

Chenin ym. (2007) tutkimuksessa ketoasidoosia esiintyi merkittävästi enemmän insuliinipumppuhoidetulla ryhmällä kuin monipistosryhmällä. Tutkimukseen osallistuneista insuliinipumppuhoidetuista naisista neljä vaati sairaalahoitoa lievän ketoasidoosin vuoksi. Ketoasidoosi oli johtunut kaikissa tapauksissa pumpun mekaanisesta pettämisestä. Mukhopadhyay ym. (2007) toteavat pohdinnassaan, että ketoasidoosien ilmeneminen voidaan usein liittää puutteelliseen potilasopetukseen ja motivaatioon. Tutkijat huomasivat katsauksessaan enemmän ketoasidooseja insuliinipumppuryhmällä. Kuitenkaan tutkimusten kesken ei vallinnut yhtenäisyys, ja tutkimuksia oli liian vähän harhan laskemiseksi.

Tiedetään, että verensokerin pitäminen mahdollisimman normaalina ennen raskautta ja sen aikana on hyvin tärkeää ehkäistäessä raskauden epäsuotuisia

tuloksia. Kuitenkin pysyttelevä tiukasti lähellä normoglykemiaa kasvattaa riskiä vakavaan hypoglykemiaan. (Ringholm ym. 2012.) Mukhopadhyay ym. (2007) katsauksessa insuliinipumppuryhmässä esiintyi enemmän hypoglykemiajaksoja kuin monipistosryhmässä.

Hypoglykemioita esiintyi yhtä paljon molemmissa tutkituissa ryhmissä (Bruttomesso ym. 2011; Chen ym. 2007). Toisaalta insuliinipumppuryhmässä huomattiin vähemmän hypoglykemioita verrattuna monipistosryhmään WenderOzegowska ym. (2007) tutkimuksessa.

Koska hypoglykemioiden esiintyminen insuliinipumppuhoidon aikana raskaudessa vaihteli analysoitujen tutkimusten kesken, voidaan todeta, että hypoglykemia voi mahdollisesti olla riski insuliinipumppuhoidon aikana. Mitään yleistystä hypoglykemian esiintyvyydestä raskaudenaikaisessa insuliinipumppuhoidossa ei kuitenkaan voida näiden tutkimusten perusteella tehdä.

Sairauden aiheuttamiin **elinmuutoksiin kohdistuu riskejä**. Mukhopadhyay ym. (2007) saivat selville katsauksessaan, että retinopatian pahentumista oli raportoitu kolmessa tutkimuksessa. Laatikaisen ym. tutkimuksessa retinopatian paheneminen insuliinipumppuryhmässä oli heidän tutkimuksensa päätulos. Retinopatian pahenemisen syynä oli nopea verensokeritasapainon normalisoituminen. Kuitenkaan katsaukseen sisällytettyjen tutkimusten kesken ei voinut vallinnut merkittävää heterogeenisyyttä retinopatian pahenemisen suhteen. (Mukhopadhyay ym. 2007.) Retinopatian pahentumista ilmeni enemmän insuliinipumppuryhmässä kahdessa analysoidussa tutkimuksessa (WenderOzegowska ym, 2013, Bruttomesso ym. 2011). Secherin ym. (2010) tapausselostuksessa insuliinipumpulla ja glukosisensorilla hoidetun naisen retinopatia paheni ja silmänpohjat hoidettiin laserilla kolmannen raskauden alussa. Toisaalta yhteys parantuneen sokeritasapainon ja pahentuneen retinopatian välillä tämän potilaan tapauksessa jää spekulatiiviseksi.

## 6.2.2 Psyykkis-sosiaaliset riskit

**Potilaan kyvyt** voivat olla riittämättömät pumppuhoidon toteutukseen. Yhteensä kolmessa artikkelissa oli tuotu esiin potilasvalinnan vaikutus insuliinipumppuhoidon vaikuttavuuteen ja turvallisuuteen. Talaviya ym. (2013)

pohtivat insuliinipumppuhoidolla olevan joitakin rajoituksia. Insuliinipumppuhoito vaatii potilaalta riittävän kehittyntä taitoa toimia tämän laitteen kanssa. Myös Mukhopadhyay ym. (2007) kiinnittivät huomiota pohdinnassaan potilaan tarvitsemaan opetukseen ja motivaatioon turvallisen ja tehokkaan insuliinipumppuhoidon takaamiseksi erityisesti raskauden aikana. Secher ym. (2010) ottavat huomioon pohdinnassaan potilaan tarvitseman kyvyn sopeutua teknologiaan.

Vaikka glukoosisensorilla varustetulla pumpulla voitaisiin parantaa potilaan hoitoa, se ei sovi kaikille. Kaikki potilaat eivät pysty toimimaan oikeaoppisesti lisääntyneen tiedon avulla tai sopeutumaan hyvin teknologiseen itseen yhdistettävään laitteeseen, jolloin käyttäjämukavuus kärsii.(Secher ym. 2010.)

Yhteensä neljässä analysoidussa artikkelissa otettiin kantaa insuliinipumppuhoidon kustannuksiin. Insuliinipumppuhoito raskausaikana ja muulloinkin voi olla **taloudellinen riski**. Vaikka Suomessa insuliinipumppu ja välineet saadaan sairaalan kautta eivätkä maksa itse potilaalle mitään, ei asia ole näin kaikkialla muualla maailmassa. Tämä voi olla mahdollinen riski insuliinipumppuhoidon toteutukselle. Mukhopadhyay ym. (2007) pohtivat artikkelissaan, että insuliinipumpun käytön suurin huoli liittyy varsinkin raskauden aikana hoidon kustannuksiin ja potilaan soveltuvuuteen. Myös Talaviya ym. (2013) kertovat artikkelissaan, että hoidon kustannukset rajoittavat insuliinipumpun käyttöä. Chen ym. (2007) yhtyvät myös näkemykseen pumppuhoidon kalliista hinnasta, vaikkakin kansallinen lääkinällinen vakuutus korvaa hoidon (Israel). Kun insuliinipumppuun liitetään glukoosisensori, hoidon kustannukset kasvavat. Secher ym. (2010) esittelevät tapauselostuksessaan glukoosisensorin tuomia lisäkustannuksia. Kertakäyttöiset glukoosisensorit maksavat suunnilleen 40 euroa kappaleelta, ja sensori tulee vaihtaa kuuden päivän välein. Glukoosisensori tuo lisäkustannuksia, koska sensorista huolimatta suositellaan mittaamaan verensokeriarvoja seitsemästi päivässä raskauden aikana toistaiseksi.

## 6.1 Insuliinipumppuhoidon edut ja riskit diabeetikon lapselle

Yhteensä kuudessa katsauksen sisältämässä tutkimusartikkelissa oli vertailtu diabeetikon hoitomuodon vaikutusta sikiöön ja vastasyntyneeseen. Kaikissa tutkimuksissa äidin verensokeritasapaino oli parantunut. Tiedetään, että hyvä sokeritasapaino varsinkin jo ennen raskauden alkua vähentää sikiön

epämuodostumien ilmenemistä. Mitään suoranaista tai varmaa etua, jonka insuliinipumppuhoito toisi verrattuna monipistoshoitoon, ei tämän aineiston perusteella voi mainita. Toisaalta eduksi voidaan katsoa, ettei pumppuhoito merkittävästi lisää useimpien komplikaatioiden riskiä monipistoshoitoon nähden. Analysoidessani aineistoa yläluokiksi nousi kaksi yläluokkaa: äidin kautta saatavat edut ja ei lisääntynyttä riskiä komplikaatioihin.

Diabeetikon lapselle insuliinipumppuhoidon riskit aiheutuvat luonnollisesti äidin kautta. Suurimmassa osassa aineistoa sikiön ja vastasyntyneen vointi oli samanlainen insuliinipumppu- ja pistoshoitoryhmissä.

### **6.1.1 Äidin kautta saatavat edut**

On todettu, että äidin huono sokeritasapaino on vahvasti yhteydessä sikiön epäsuotuisiin tuloksiin. **Äidin parantunut sokeritasapaino** voidaan yhdistää vähentyneeseen sikiökomplikaatioiden ilmaantuvuuteen. (Wender-Ozegowska ym. 2007.) Mukhopadhyay ym. (2007) toteavat artikkelissaan, että erityisesti ennen raskautta joko pumpulla tai monipistoshoidolla saavutettu hyvä tasapaino ehkäisee äidin komplikaatioita, vähentää sikiön epämuodostumien esiintyvyyttä ja turvaa sikiön normaalia kasvua. Heidän tutkimuksessaan molempien tutkimusryhmien verensokeritasapaino parani kaikilla raskauskolmanneksilla.

Secherin ym. (2010) tapauselostuksessa naisen verensokeritasapaino oli parantunut vaihdettaessa hoitomuotoa monipistoshoidosta

insuliinipumppuhoitoon ennen heidän toista raskauttaan. Tällöin hänen HbA1c-arvonsa laski 8.9 prosentista 6.8 prosenttiin. Kun ennen kolmatta raskautta insuliinipumppuun liitettiin myös glukosisensori, HbA1c-arvo laski kuuden kuukauden välillä 7.7 prosentista 6.4 prosenttiin. Ensimmäisen raskauden aikana hänelle kehittyi pre-eklampsia eli raskausmyrkytys, jonka johdosta lapsi syntyi etuajassa ja kärsi vastasyntyneen hypoglykemiasta. Lasta hoidettiin hypoglykemian vuoksi viikon verran vastasyntyneiden yksikössä.

Vastasyntyneen paino oli 4010 g, joka oli hyvin suuri raskausviikkoihin nähden. Toisessa raskaudessa naiselle kehittyi myös preeklampsia ja myös toinen lapsi syntyi etuajassa, mutta muita komplikaatioita ei lapsella ilmennyt. Lapsen paino oli 3436 g. Kolmannessa raskaudessa preeklampsiaa ei ilmennyt, mutta jonkinasteista verenpaineen nousua esiintyi 10 päivää ennen suunniteltua sectiota. Lapsi syntyi ajallaan, eikä komplikaatioita ilmennyt. Ainakin tässä

yksittäistapauksessa insuliinipumppuhoito ja glukosisensori paransivat lasten tuloksia.

Yhteensä kuudessa analysoimassani aineistossa äitien verensokeritasapaino parani vähintään yhtä paljon kuin monipistosryhmässä, mikä on todennäköisesti ollut suotuisaa sikiön ja vastasyntyneen kannalta (Wender-Ozegowska ym. 2013, Talaviya ym. 2013, Secher ym. 2010, Mukhopadhyay ym. 2007, d'Annunzio ym. 2007 & Bruttomesso ym. 2011).

Raskaudenaikainen insuliinipumppuhoito **ei lisännyt riskiä useimpiin sikiön/vastasyntyneen komplikaatioihin.** Kernaghan ym. (2008) tutkivat insuliinipumppuhoidon vaikutusta sikiön kasvuun. Heidän tutkittavanaan oli 42 raskaana olevaa diabeetikkoa, joista 18 käytti insuliinipumppua ja loput monipistoshoitoa. Tutkimuksessa ei ilmennyt synnynnäisiä epämuodostumia, kohtukuolemia tai vastasyntyneen kuolemia. Insuliinipumppuryhmän ja monipistosryhmän välillä ei ollut merkittävää eroa sikiön kasvunopeudessa, sikiön koossa tai syntymäpainossa.

Mukhopadhyayn ym. (2007) katsauksessa tultiin tulokseen, jossa monipistoshoito ja pumppuhoidon välillä ei nähty merkittävää eroa syntymäpainossa, syntymäpainoon nähden pienien tai isojen lasten esiintyvyydessä tai vastasyntyneen hypoglykemioissa. Myös Talaviyan ym. (2013) tutkimuksessa päästiin samantyyliisiin tuloksiin. Raskauden kesto, ennenaikaisten synnytysten määrä ja vastasyntyneen paino olivat keskenään samanlaisia molemmissa tutkimusryhmissä. Yhtenä etuna tutkimuksessa nousivat esiin vastasyntyneen APGAR-pisteiden korkeammat tulokset insuliinipumppuryhmässä verrattuna monipistosryhmään.

Bruttomesson ym. (2011) tutkimuksessa oli vertailtu kohtukuolemien määrää, sikiön ikää syntyessä, ennenaikaisten synnytysten määrää, syntymäpainoa, päänympärystä, ikäänsä nähden pieniä tai suuria vauvoja, makrosomiaa, APGAR-pisteitä, hartiadystokiaa, hypoglykemiaa, hyperbilirubinismia, tehohoidon tarvetta, hengitysvaikeuksia ja epämuodostumia pumppuryhmän ja monipistosryhmän välillä. Sikiön tulokset olivat samanlaiset molemmissa tutkimuksissa. Wender-Ozegowska ym. (2013) huomasivat tutkimuksessaan samansuuntaisia tuloksia, että monipistosryhmässä ja pumppuryhmässä synnytyksen aikaiset tulokset ja vastasyntyneen ominaisuudet olivat samanlaisia. Eroa löytyi ainoastaan vastasyntyneiden



kalsiumpitoisuudessa. Pumppuryhmän vastasyntyneillä esiintyi vähemmän hypokalsemiaa. Myös Chen ym. (2007) kertovat, että monipistoshoidettujen äitien ja sikiöiden tulokset ovat verrattavissa pumppuhoitoryhmän tuloksiin.

### 6.1.2 Äidin kautta tulevat riskit

Bruttomesso ym. (2011) kertovat, että insuliinipumpun käyttäjien mahdollisesti lisääntynyt ketoasidoosin riski lisää riskiä myös **vastasyntyneen hypoglykemiaan**. Toisaalta heidän tutkimuksessaan äidin ketoasidoosien tai vastasyntyneen hypoglykemioiden esiintymisessä ei löytynyt merkittävää eroa kummassakaan tutkitussa ryhmässä. Mukhopadhyayn ym. (2007) katsauksessa insuliinipumppuhoidetuilla äideillä esiintyi enemmän ketoasidooseja kuin monipistosryhmällä, mutta vastasyntyneen hypoglykemian esiintyvyys oli samanlaista molemmissa ryhmissä. Chen ym. (2007) saivat tutkimuksessaan samansuuntaisia tuloksia sillä erolla, että vastasyntyneen hypoglykemiaa esiintyi merkitsevästi enemmän pumppuryhmässä kuin monipistosryhmässä. Pohdinnassaan tutkijat vielä muistuttavat, että pumpun toimintahäiriön seurauksena ilmenevä ketoasidoosi voi olla henkeä uhkaava sekä äidille että sikiölle.

Wender-Ozegowska ym. (2013) toteavat artikkelissaan, että äidin hyperglykemialla on vahva suhde sikiön hyperinsulinismiin. Tämän on tutkittu olevan keskeinen tekijä, joka lisää sikiön epämuodostumia, lisää sikiön kasvua, synnytyksen aikaisia komplikaatioita ja kuolemia. Näitä komplikaatioita voidaan ehkäistä mahdollisuuksien mukaan pyrkimällä mahdollisimman samanlaiseen verensokerin vaihteluun kuin ei-diabeetikoilla. Heidän tutkimuksessaan synnytysten aikaiset tulokset ja vastasyntyneen ominaisuudet eivät eronneet merkittävästi tutkimusryhmien kesken.

### Insuliinipumpun raskaudenaikaiset edut ja riskit äidille

Pelkistykset

Alaluokat

Yläluokat

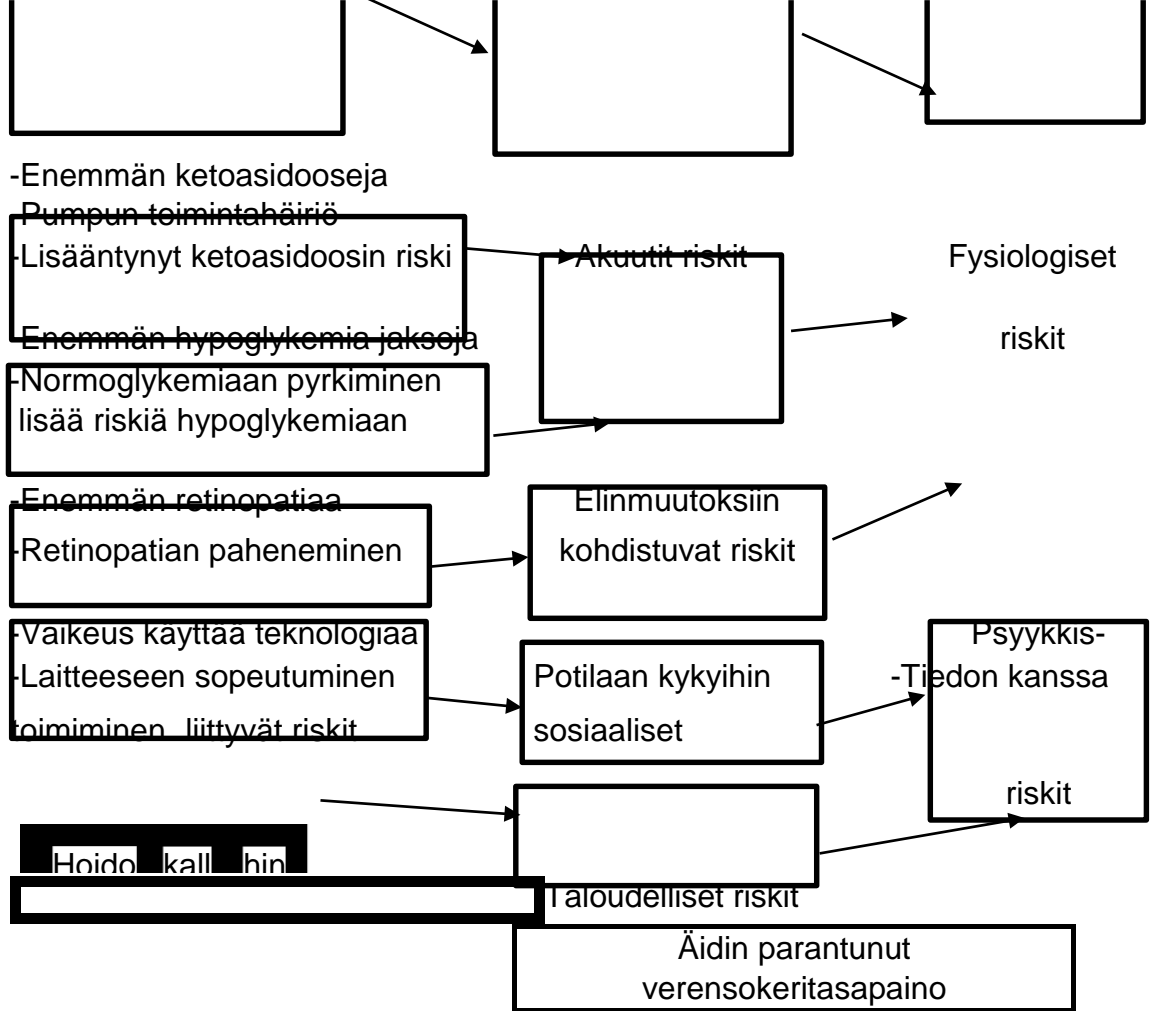
-HbA1c-arvo laskenut  
-Verensokeritasapaino parantui

Verensokeri-

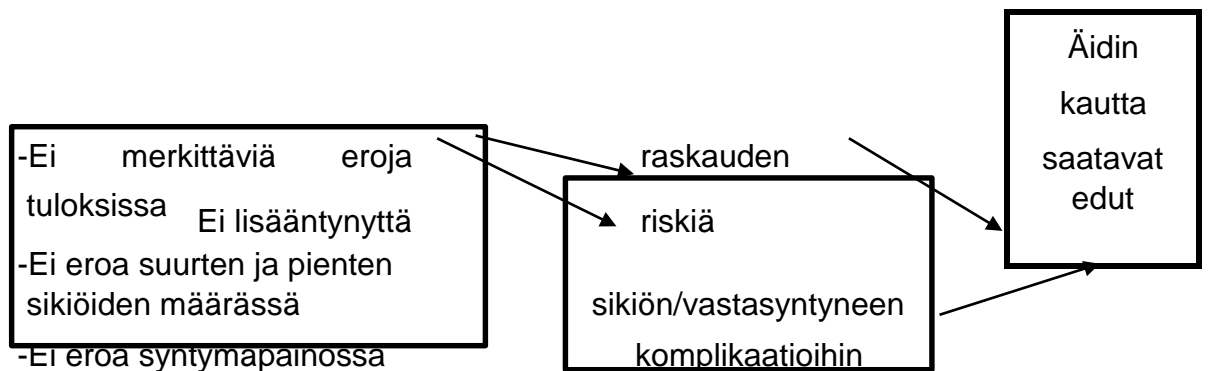
-HbA1c-arvon nopeampi lasku		Fysiolo-
-Pienempi insuliinin tarve	tasapainon	paraneminen
giset	-Vakavat	hypoglykemiajaksot vähentyneet
-Hypoglykemiajaksot vähentyneet		edut
-Glukoosisensori hälyttää hypoglykemiasta		
		Vähentyneet hy-
-Edistyksellisin hoitomuoto		poglykemiajaksot
-Joustava hoitomuoto		
-Lisääntynyt joustavuus		
-Turvallinen hoitomuoto	Hoitomuodon jous-	
-Helppokäyttöinen		
-Tehokas	vuus, edistyneisyys ja	
	turvallisuus	Psyykkis-
-Tyytyväisyys lisääntyi		
-Hyvä elämänlaatu	Tyytyväisyys ja	sosiaaliset
-Ei ahdistusta		edut
-Parempi ymmärrys	elämänlaatu	

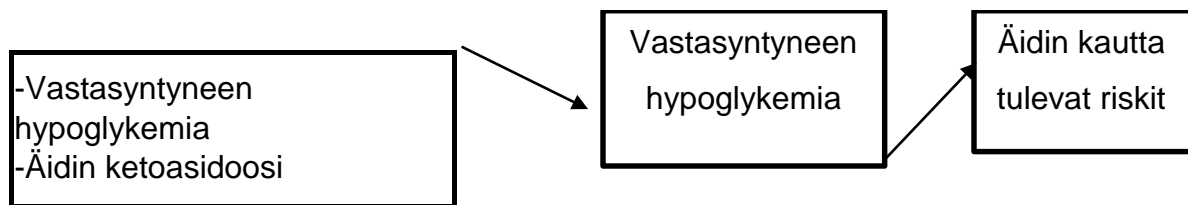
Kuvio 1. Pelkistetyistä ilmaisuista muodostuneet alaluokat ja niiden yläluokat  
**Insuliinipumpun raskaudenaikaiset edut ja riskit lapselle**

-Sokeritasapaino parani Hyvä sokeritasapaino ehkäisee epämuodostumia
--



Pelkistykset		Alaluokat		Yläluokat
--------------	--	-----------	--	-----------





Kuvio 2. Pelkistetyistä ilmaisuista muodostuneet alaluokat ja niiden yläluokat

## 7 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, mitä etuja ja riskejä insuliinipumpun käyttöön liittyy tyypin 1 diabeetikon raskauden aikana. Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä diabeetikoita hoitavien terveydenhuollon ammattilaisten ymmärrystä insuliinipumppuhoidosta tyypin 1 diabeetikon raskauden aikana. Tarkoituksena oli löytää vastauksia kysymyksiin: Mitä etuja tyypin 1 diabeetikkoäidille on insuliinipumppuhoidosta raskauden aikana? Mitä riskejä liittyy insuliinipumppuhoitoon tyypin 1 diabeetikkoäidille raskauden aikana? Mitä etuja tyypin 1 diabeetikkoäidin lapselle on insuliinipumppuhoidosta? Mitä riskejä insuliinipumppuhoitoon liittyy tyypin 1 diabeetikkoäidin lapsen kannalta? Vastaukset kysymyksiin saatiin systemaattisella kirjallisuuskatsauksella.

Tutkimuksessa halusin keskittyä tarkastelemaan insuliinipumpun tuomia etuja tai haittoja ylipäänsä, mutta tutkimuksissa on suurimmalta osin keskitytty löytämään eroja monipistosryhmän ja insuliinipumppuryhmän välillä. Tämä osaltaan ohjaa myös katsauksen tulosten esittämistä. Tutkimuksen tuloksista ilmenee, että insuliinipumppuhoidosta yleisesti voi olla etua sekä äidille ja sitä kautta myös lapselle. Toisaalta insuliinipumppuhoitoon liittyy eritasoisia riskejä äidille ja sitä kautta myös syntymättömälle lapselle. Insuliinipumpun käyttö saattaa tuoda yksittäiselle diabeetikolle etuja. Tulosten perusteella voidaan sanoa, että insuliinipumpun käytöllä raskauden aikana voidaan päästä vähintään yhtä hyvään hoitotasapainoon kuin monipistoshoidolla. Kuitenkaan ei voida systemaattisesti todeta sen käytön tuovan enempää tai vähempää selvää etua raskauden tuloksiin verrattuna monipistoshoidon. Yhteenvetona voidaan todeta, että insuliinipumppuhoito on käypä vaihtoehto monipistoshoidolle.

Valikoituneessa tutkimusaineistossa tulee esiin, että insuliinipumpulla on päästy hyviin, jopa parempiin tuloksiin kuin monipistoshoidolla, kun on tutkittu eiraskaana olevia diabeetikoita. Näitä tuloksia ei voida kuitenkaan yleistää koskemaan raskaana olevia. Kun on vertailtu insuliinipumppuhoidon ja monipistoshoidon vaikutusta sokeritasapainoon tai raskauden tuloksiin, otokset ovat olleet verraten pieniä, jotta niiden pohjalta voitaisiin suositella insuliinipumppua enemmän kuin monipistoshoidoa raskaudenajan hoitomuodoksi. Myös tutkimusryhmien lähtötilanteet ovat vaihdelleet eri tutkimusten kesken, jolloin tulokset eivät ole olleet täysin vertailukelpoisia.

Analysoinnin perusteella voidaan nähdä, että raskaudenaikaiset insuliinipumppuhoidon tuomat edut äidille voidaan jakaa kahteen luokkaan. Nämä erilaiset insuliinipumppuhoidon tuomat edut voidaan jakaa fysiologisiin etuihin ja psyykkis-sosiaalisiin etuihin. Fysiologiseksi eduksi voidaan katsoa se seikka, että insuliinipumppuhoidolla voidaan päästä hyvään verensokeritasapainoon melko nopeasti ja pienemmällä insuliinimäärällä. Myös hypoglykemiajaksot vähenivät insuliinipumpun käytöllä. Psyykkis-sosiaalisia etuja katsotaan olevan hoitomuodon edistyksellisyys ja joustavuus, joiden kautta myös potilastyytyväisyys kasvoi.

Insuliinipumppuun liittyvät riskit äidin kannalta on voitu jakaa myös fysiologisiin ja psyykkis-sosiaalisiin riskeihin, joiden alaluokkia on akuutit riskit, elinmuutoksiin kohdistuvat riskit, potilaan kykyihin liittyvät riskit ja taloudelliset riskit. Akuutteihin riskeihin kuuluvat ketoasidoosin suurentunut riski ja mahdollinen hypoglykemioiden riski. Elinmuutoksiin kohdistuva riski on mahdollinen nopeaan sokeritasapainon korjaantumiseen liittyvä retinopatian paheneminen. Oikea potilasvalinta vaikuttaa myös insuliinipumppuhoidon raskaudenaikaiseen turvallisuuteen. Insuliinipumppuhoidon riskit voivat kasvaa, jos potilas ei ole oppinut toimimaan tarpeeksi hyvin pumpun kanssa tai jos hän ei ole tarpeeksi motivoitunut hoitoonsa. Taloudellisen riskin insuliinipumpun käyttöön tuovat insuliinipumpun suuret kustannukset verrattuna monipistoshoidon. Vaikka itse potilaalle ei Suomessa kohdistu merkittäviä kustannuksia tästä hoitomuodosta, ei asia ole näin kaikkialla. Esimerkiksi joissain kohdin Amerikkaa ihmisellä tulee olla taloudellisia edellytyksiä hankkia sairausvakuutus, jolla pumppuhoidon kustannukset katetaan.

Lapsen saamat edut insuliinipumppuhoidosta välittyvät luonnollisesti äidin kautta. Tuloksista käy ilmi, että mitä parempi on äidin hoitotasapaino, sitä vähemmän esiintyy komplikaatioita lapsella. Se, päästäänkö hyvään hoitotasapainoon insuliinipumpulla tai monipistoshoidolla, ei ole merkitsevää lapsen kannalta. Toisaalta, jos äiti pystyy saavuttamaan pumppuhoidolla paremman hoitotasapainon kuin pistoshoidolla, voidaan se katsoa eduksi myös lapselle. Myös insuliinipumppuun liittyvät riskit välittyvät lapselle äidin kautta. Äidin ketoasidoosi lisää riskiä vastasyntyneen hypoglykemiaan.

## **7.1 Eettisyys ja luotettavuus**

Tutkimuksessani pyrin noudattamaan hyvää tieteellistä käytäntöä tutkimusprosessin aikana: rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja esittämisessä sekä tutkimusten arvioinnissa (Tuomi & Sarajärvi 2009, 132-133). Tässä auttoi mm. hakuprosessin tulosten taulukointi ja tarkkuus viittausten ja lähteiden merkitsemisessä. Esittelin eri tutkimusten tuloksia mahdollisimman tasapuolisesti ja kattavasti.

Tutkimuksen luotettavuutta vähentävinä tekijöinä voidaan pitää sitä, että tein kirjallisuuskatsauksen yksin enkä käyttänyt tutkimusten haussa kirjaston informaattikon apua. Myöskään manuaalista hakua kirjastosta ei suoritettu. (Johansson 2007, 6.) Toisaalta käytin Nelli-portaalin kautta valikoituja laadukkaita tietokantoja ja kokotekstejä. Ebsco-tietokannassa pystyin käyttämään lisäkriteerinä vain vertaisarvioituja julkaisuja. Hain aluksi tietoa myös suomenkielisistä tietokannoista, mutta insuliinipumppuhoidosta raskauden aikana löytyi hyvin vähän suomalaisia tutkimuksia. Joitakin tutkimuksia löytyi, mutta tutkimukset olivat vanhoja sisäänottokriteereihin nähden ja aineistoa ei ollut saatavilla ilmaiseksi. Tämän vuoksi katsaukseen sisältyy vain englanninkielisiä tutkimuksia. Luotettavuutta voi heikentää myös se, että katsauksessa käytettiin vain englanninkielisiä artikkeleita, jolloin on olemassa väärinymmärryksen mahdollisuus. Toisaalta katsaukseen ei pystytty sisällyttämään muunkaan kielisiä tutkimuksia, koska ei ollut resursseja niiden kääntämiseen, jolloin relevanttia tietoa on saattanut jäädä huomioimatta. (Pudas-Tähkä & Axelin 2009, 53.) Myöskään maksullisia aineistoja ei voitu käyttää.

## 7.2 Oma oppiminen

Olen oppinut opinnäytetyötä tehdessäni paljon yleisesti diabeteksesta, sen vaikutuksesta raskauteen ja erilaisista hoitomuodoista. Tutkimusprosessin aikana olen oppinut etsimään tietoa eri lähteistä ja käyttämään erilaisia hakukoneita. Olen saanut tietoa myös eri kirjallisuuskatsaustyypeistä ja niiden toteuttamisesta.

Kirjallisuuskatsauksen teko vaatii paljon perehtymistä ja tarkkuutta sekä aikaa. Opin työtä tehdessäni itsekuria ja suunnitelmallisuutta. Toisaalta vaikeinta opinnäytetyön tekemisessä oli sen aloittaminen ja keskittyminen vain senhetkiseen työvaiheeseen. Opinnäytetyön ohjaus tapahtui enimmäkseen sähköpostin välityksellä. Ohjauksen kautta sain kannustusta, ja se auttoi suuntaamaan fokusta oleellisiin asioihin.

## 7.3 Jatkotutkimusaiheet

Insuliinipumpun vaikutusta elämänlaatuun raskauden aikana olisi mielenkiintoista tutkia. Mukhopadhyay ym.( 2007) totesivat myös katsauksessaan, ettei siihen sisällytetyissä tutkimuksissa ollut vertailtu potilaan tyytyväisyyttä tai elämänlaatua. Yleisesti diabeetikkojen raskaudenaikaisia tuntemuksia voitaisiin tutkia ja tätä kautta saada keinoja heidän tukemiseensa. Glukoosisensoreiden käyttöä ja hyödynnettävyyttä voisi tutkia diabeetikon eri elämäntilanteissa.

## Lähteet

\*d'Annunzio, G., Minuto, N., Emmanuele, V., Mangini, S., Morsellino, V. & Lorini, R. 2007. Use of continuous subcutaneous insulin infusion since the first weeks of pregnancy in five women with type 1 diabetes mellitus.  
[http://ezproxy.saimia.fi:2314/S0168822707003130/1-s2.0-S0168822707003130-main.pdf?\\_tid=9e10426a-c715-11e4-b90c-00000aab0f02&acdnat=1425985818\\_68f5a0edd68a8bd4da19e0ef80d6e096](http://ezproxy.saimia.fi:2314/S0168822707003130/1-s2.0-S0168822707003130-main.pdf?_tid=9e10426a-c715-11e4-b90c-00000aab0f02&acdnat=1425985818_68f5a0edd68a8bd4da19e0ef80d6e096).  
Luettu 10.3.2015

\*Bruttomesso, D., Bonomo, M., Costa, S., Dal Pos, M., Di Gianni, G., Pellicano, F., Vitacolonna, E., Dodesini, A.R., Tonutti, L., Lapolla, A., Di Benedetto, A., Torlone, E. & the IGCSIIP (Italian Group for Continuous Subcutaneous Insulin Infusion in Pregnancy). 2011. Type 1 diabetes control and pregnancy outcomes

in women treated with continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) or with insulin glargine and multiple daily injections on rapid acting insulin analogues (glargine-MDI). [http://ezproxy.saimia.fi:2314/S1262363611000425/1-s2.0-S1262363611000425-main.pdf?\\_tid=78475cbe-c6fa-11e4-b4d2-00000aab0f02&acdnt=1425974159\\_db3d1755c11966f6e108ac6d70c3dc74](http://ezproxy.saimia.fi:2314/S1262363611000425/1-s2.0-S1262363611000425-main.pdf?_tid=78475cbe-c6fa-11e4-b4d2-00000aab0f02&acdnt=1425974159_db3d1755c11966f6e108ac6d70c3dc74).  
Luettu 10.3.2015

\*Chen, R., Ben-Haroush, A., Weissmann-Brenner, A., Melamed, N., Hod, M. & Yogeve, Y. 2007. Level of glycemic control and pregnancy outcome in type 1 diabetes: a comparison between multiple daily insulin injections and continuous subcutaneous insulin infusions.  
[http://ezproxy.saimia.fi:2314/S0002937807007363/1-s2.0S0002937807007363main.pdf?\\_tid=49cb7358-c69f-11e4-81bf-00000aacb362&acdnt=1425934996\\_b7a752f765c54260ff1157ef2a2c18f2](http://ezproxy.saimia.fi:2314/S0002937807007363/1-s2.0S0002937807007363main.pdf?_tid=49cb7358-c69f-11e4-81bf-00000aacb362&acdnt=1425934996_b7a752f765c54260ff1157ef2a2c18f2).  
Luettu 9.3.2015

\*Chitayat, L., Jovanovic, L. & Hod, M. 2009. New modalities in the treatment of pregnancies complicated by diabetes: drugs and devices.  
[http://ezproxy.saimia.fi:2314/S1744165X08001121/1-s2.0S1744165X08001121main.pdf?\\_tid=4916ffe8-c70f-11e4-8c49-00000aacb35d&acdnt=1425983099\\_b4efb38acb6d7faf2f88f94d2edd7404](http://ezproxy.saimia.fi:2314/S1744165X08001121/1-s2.0S1744165X08001121main.pdf?_tid=4916ffe8-c70f-11e4-8c49-00000aacb35d&acdnt=1425983099_b4efb38acb6d7faf2f88f94d2edd7404)  
Luettu 10.3.2015

Eskelinen, S. 2014. Kreatiniini (P-Krea). Senkka ja 100 muuta tutkimusta.  
[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=snk03121](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03121). Luettu 26.1.2015.

Flinkman, M & Salanterä, S. 2007. Integroitu katsaus – eri metodeilla tehdyn tutkimuksen yhdistäminen katsauksessa. Teoksessa Axelin, A., Johansson, K., Stolt, M., Ääri R-L. (toim.) Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto. Hoitotieteenlaitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. 84-100.

Ilanne-Parikka, P. 2009. Aikuisen tyypin 1 diabeetikon insuliinihoito. Diabetes ja lääkäri. 38(1), 7-16.  
[http://www.diabetes.fi/files/40/Diabetes\\_ja\\_laakari\\_lehti\\_1\\_2009.pdf](http://www.diabetes.fi/files/40/Diabetes_ja_laakari_lehti_1_2009.pdf) \_\_\_\_\_ Luettu 9.1.2014.

Ilanne-Parikka, P. 2011. Liian matalan verensokerin esiintyminen, syitä ja ehkäisy. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, Marja-Terttu & Sane, Timo. (toim.) Diabetes. 7. painos. Helsinki. Duodecim, 294-296.

Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M-T & Sane, T. 2011a. Verensokerin omaseuranta monipistoshoidossa. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, Marja-Terttu & Sane, Timo. (toim.) Diabetes. 7. painos. Helsinki. Duodecim, 275-276.

Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M-T & Sane, T. 2011b. Tyypin 1 diabeetikon insuliinihoito. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, Marja-Terttu & Sane, Timo. (toim.) Diabetes. 7. painos. Helsinki. Duodecim, 253.



Johansson, K. 2007. Kirjallisuuskatsaukset – Huomio systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen. Teoksessa Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R-L.

(toim.) Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto. Hoitotieteenlaitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. 3 – 9.

\*Kernaghan, D., Farrel, T., Hammond, P. & Owen, P. 2008. Fetal growth in women managed with insulin pump therapy compared to conventional insulin. [http://ezproxy.saimia.fi:2314/S030121150700231X/1-s2.0-S030121150700231X-main.pdf?\\_tid=489b0a16-c70d-11e4be4d00000aab0f26&acdnat=1425982239\\_677b9e67e705461044e474ca2a4f7864](http://ezproxy.saimia.fi:2314/S030121150700231X/1-s2.0-S030121150700231X-main.pdf?_tid=489b0a16-c70d-11e4be4d00000aab0f26&acdnat=1425982239_677b9e67e705461044e474ca2a4f7864) Luettu 10.3.2015

Klemetti, R. & Hakulinen-Viitanen, T. 2013. Äitiysneuvolaopas – Suosituksia äitiysneuvolatoimintaan. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Tampere. Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy.

Koski, S. 2010. Diabetesbarometri 2010. Tampere: Suomen Diabetesliitto ry, 611.

[http://www.diabetes.fi/files/1377/Diabetesbarometri\\_2010.pdf](http://www.diabetes.fi/files/1377/Diabetesbarometri_2010.pdf). Luettu 27.11.2014.

Käypähoito-suositus. 2013. Diabetes. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi50056>.  
Luettu 27.11.2014.

Lahtela, J., Saraheimo, M., Pastenack, I., Isojärvi, J., Himanen, A-K. & Hovi, SL. 2014. Insuliinipumppu aikuisten tyypin 1 diabeteksen hoidossa. Terveyskirjasto. [http://ezproxy.saimia.fi:2055/dtk/ltk/koti?p\\_artikkeli=poh00088&p\\_haku=insuliini pumppu](http://ezproxy.saimia.fi:2055/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=poh00088&p_haku=insuliini+pumppu). Luettu 3.2.2015.

Metsämuuronen, J. 2006. Metodologian perusteet ihmistieteessä. Teoksessa Metsämuuronen, J. (toim.) Laadullisen tutkimuksen käsikirja. Jyväskylä: Internaional Methelp ky.

\*Mukhopadhyay, A., Farrel, T., Fraser, R.B. & Bolarinde, O. 2007. Continuous subcutaneous insulin infusion vs intensive conventional insulin therapy in pregnant diabetic women: a systematic review and metanalysis of randomized, controlled trials. [http://ezproxy.saimia.fi:2314/S0002937807004280/1-s2.0-S0002937807004280-main.pdf?\\_tid=7c70f8e4-c714-11e4-9b7e-00000aab0f01&acdnat=1425985332\\_aea55cc4df4753e17c7dfc95d1387384](http://ezproxy.saimia.fi:2314/S0002937807004280/1-s2.0-S0002937807004280-main.pdf?_tid=7c70f8e4-c714-11e4-9b7e-00000aab0f01&acdnat=1425985332_aea55cc4df4753e17c7dfc95d1387384). Luettu 10.3.2015.

Mustajoki, P. 2014a. Tyypin 1 diabeteksen hoito. Lääkärikirja Duodecim. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00774\\_](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00774_) Luettu 15.1.2014.

Mustajoki, P. 2014b. Alhainen verensokeri (hypoglykemia) diabeetikolla. Lääkärikirja Duodecim.

[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00757](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00757). Luettu 9.2.2014.

Pudas -Tähkä, S-M. & Axelin, A. 2007. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen aiheen rajausta, hakutermit ja abstraktien arviointi. Teoksessa Axelin, A., Johansson, K., Stolt, M., Ääri R-L. (toim.) Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. 46–57.

\*Ringholm, L., Pedersen-Bjergaard, U., Thorsteinsson, B., Damm, P. & Mathiesen, E.R. 2012. Hypoglycaemia during pregnancy in women with Type 1 diabetes.  
[http://ezproxy.saimia.fi:2299/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=02081fc95375-458b-9da5-0cf09457128e%40sessionmgr198&vid=6&hid=118\\_](http://ezproxy.saimia.fi:2299/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=02081fc95375-458b-9da5-0cf09457128e%40sessionmgr198&vid=6&hid=118_) Luettu 9.3.2015.

Saha, M-T. 2011. Lapsen diabeteksen oireet. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, Marja-Terttu & Sane, Timo. (toim.) Diabetes. 7. painos. Helsinki. Duodecim, 334.

Sane, T. 2011. Insuliinipumppuhoito: kehitys, käyttö ja kustannukset. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M-T & Sane, T. (toim.) Diabetes. 7. painos. Helsinki. Duodecim. 311-312.

Sane, T. & Ojalampi, A. 2011. Insuliinipumput. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, Marja-Terttu & Sane, Timo. (toim.) Diabetes. 7. painos Helsinki. Duodecim, 308-309.

Saraheimo, M. 2011a. Diabeteksen oireet. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, Marja-Terttu & Sane, Timo. (toim.) Diabetes. 7. painos. Helsinki. Duodecim, 24.

Saraheimo, M. 2011b. Mitä diabetes on?. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, Marja-Terttu & Sane, Timo. (toim.) Diabetes. 7. painos. Helsinki. Duodecim, 9-10.

Saraheimo, M. 2011c. Tyypin 1 diabetes. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, Marja-Terttu & Sane, Timo. (toim.) Diabetes. 7. painos. Helsinki. Duodecim, 28 - 30.

Saraheimo, M. & Sane, T. 2011. Diabetes lisääntyy. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, M-T & Sane, T. (toim.) Diabetes. 7. painos. Helsinki. Duodecim. 13 - 14.

\*Secher, A., Schmidt, S., Norgaard, K. & Mathiesen, E. R. 2010. Continuous glucose monitoring-enabled insulin therapy in diabetic pregnancy.  
[http://ezproxy.saimia.fi:2299/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=02081fc9-5375458b-9da5-0cf09457128e%40sessionmgr198&vid=8&hid=118\\_](http://ezproxy.saimia.fi:2299/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=02081fc9-5375458b-9da5-0cf09457128e%40sessionmgr198&vid=8&hid=118_) Luettu 9.3.2015

\*Talaviya, P. A., Saboo, B.D., Joshni, S.R., Padhiyar, J.N., Chandarana, H.K., Shah, S.J., Vyas, C.K. & Shah, A.N. 2013. Pregnancy outcome and glycemic control in women with type 1 diabetes: a retrospective comparison between CSII and MDI treatment.  
[http://ezproxy.saimia.fi:2314/S1871402113000337/1s2.0-S1871402113000337main.pdf?\\_tid=c4d4c3b0-c70d-11e4-a1000000aacb35e&acdnat=1425982447\\_629fe9c4547d9f8df4a95e37c44d2f0](http://ezproxy.saimia.fi:2314/S1871402113000337/1s2.0-S1871402113000337main.pdf?_tid=c4d4c3b0-c70d-11e4-a1000000aacb35e&acdnat=1425982447_629fe9c4547d9f8df4a95e37c44d2f0)  
0. Luettu 10.3.2015

Teramo, K. & Kaaja, R. 2011a. Diabeteksen hoitotasapainon merkitys ennen raskautta ja sen aikana. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, Marja-Terttu & Sane, Timo. (toim.) Diabetes. 7. painos. Helsinki. Duodecim, 382.

Teramo, K. & Kaaja, R. 2011b. Milloin raskaus ei ole suositeltavaa diabeetikolle? Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, Marja-Terttu & Sane, Timo. (toim.) Diabetes. 7. painos. Helsinki. Duodecim, 381-382.

Teramo, K. & Kaaja, R. 2011c. Tyypin 1 diabeteksen hoito raskauden aikana. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, Marja-Terttu & Sane, Timo. (toim.) Diabetes. 7. painos. Helsinki. Duodecim, 383-386.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 5. painos. Helsinki: Tammi.

Uusitupa, M. 2009. Diabetes. Terveyskirjasto. Duodecim.  
[http://www.terveyskirjasto.fi/terveysportti/tk.koti?p\\_artikkeli=seh00045](http://www.terveyskirjasto.fi/terveysportti/tk.koti?p_artikkeli=seh00045). Luettu 23.10.14

Virkamäki, A. 2011a. Varastorasvan palaminen ja ketoaineet. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, Marja-Terttu & Sane, Timo. (toim.) Diabetes. 7. painos. Helsinki. Duodecim, 21 - 23.

Virkamäki, A. 2011b. Verensokerin munuaislääkitys ja sokerin menetys virtsaan. Teoksessa Ilanne-Parikka, P., Rönnemaa, T., Saha, Marja-Terttu & Sane, Timo. (toim.) Diabetes. 7. painos. Helsinki. Duodecim, 23-24.

Väärasmäki, M., Kaaja, R., Kröger, J., Peränen, N., Soukka, H. & Timonen, S. 2012. Diabeetikon hoito raskauden aikana. Diabetesliiton lääkarineuvoston suositus.  
[http://www.diabetes.fi/files/2169/Diabeetikon\\_hoito\\_raskauden\\_aikana.pdf](http://www.diabetes.fi/files/2169/Diabeetikon_hoito_raskauden_aikana.pdf).  
Luettu 21.1.2015.

\*Wender-Ozegowska, E., Zawiejska, A., Ozegowska, K., Wroblewska-Seniuk, K., Iciek, R., Mantaj, U., Olenjniczak, D. & Brazert, J. 2013. Multiple daily injections of insulin versus continuous subcutaneous insulin infusion for pregnant women with type 1 diabetes.  
<http://ezproxy.saimia.fi:2299/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=02081fc9->

5375458b-9da5-0cf09457128e%40sessionmgr198&vid=11&hid=118\_ Luettu  
9.3.2015.

\*)Analysoidut artikkelit.

Analysoidut artikkelit.

Tekijät, vuosi, tutkimuspaikka	Tutkimuksen nimi	Aineiston tyyppi ja tarkoitus	Tutkimuksen keskeiset tulokset
1. Bruttomesso, D. ym. 2011, Italia	Type 1 diabetes control and pregnancy outcomes in women treated with continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) on with insulin glargine and multiple daily injections on rapidacting insulin analogues (glargine-MDI)	Retrospektiivinen monikeskustutkimus (N=144),  Tarkoituksena vertailla metabolista kontrollia ja äidin ja sikiön tuloksia insuliinihoidon ja monipistos-glargiinihoidon välillä.	Monipistoshoito ja insuliinipumppuhoito yhtä tehokkaita kun verrataan metabolista kontrollia ja sikiön ja äidin tuloksia. Insuliinipumppu hoidolla päästään nopeammin hyvään sokeritasapainoon vähemmällä insuliinilla.

2. Chen, R. ym. 2007, Israel	Level of glycemic control and pregnancy outcome in type 1 diabetes: a comparison between multiple daily insulin injections and continuous subcutaneous insulin infusions.	Retrospektiivinen kaltaistettu-kontrolloitu tutkimus, jonka tarkoituksena on vertailla verensokeritasapainoa ja raskauden tuloksia kahden hoitomuodon (insuliinipumppu	Insuliinipumppuhoidolla ja monipistoshoidolla  voi- daan saavuttaa yhtä hyvä sokeritasapaino ja raskauden tulokset ovat vastaavat. Insuliinipumppuhoito voidaan yhdistää suurempaan ketoasidoo-
------------------------------------	---	--	---

		ja monipistoshoidon välillä. (N=90)	sin ja vastasyntyneen hypoglykemia esiintyvyyteen.
3. Chitayat, L. ym., 2009, USA/Israel	New modalities in the treatment of pregnancies complicated by diabetes : Drugs and devices	Uusia raskaudenaikaisia diabeteksen hoitomuotoja esittelevä artikkeli	Insuliinipumppuhoito on kelvollinen vaihtoehto monipistoshoidolle.

4. d'Annunzio, G. ym., 2007 Italia	Use of continuous subcutaneous insulin infusion since the first weeks of pregnancy in five women with type 1 diabetes mellitus.	Tapausselostus (N=5), Esittelee viiden naisen raskauden tulokset, joita hoidettu insuliinipumpulla raskauden ensi viikoista lähtien	Insuliinipumppuhoito vaikutti positiivisesti kaikkien seurattujen naisten sokeritasapainoon ja raskauden kulkuun. Insuliinipumpun käyttöönotosta tulisi keskustella jo raskautta suunniteltaessa.
5. Kernaghan, D. ym., 2008, UK	Fetal growth in women managed with insulin pump therapy compared to conventional insulin.	Prospektiivinen ei-satunnaistettu tutkimus (N=42), Vertailee onko insuliinipumpun käytöllä raskaudenaikana vaikutusta sikiön kasvuun verrattuna	Insuliinipumppuhoidosta ei ole etua verrattuna monipistoshoidon, kun halutaan normalisoida sikiön kasvunopeutta, sikiön kokoa tai parantaa
		monipistoshoidon.	äidin sokeritasapainoa.

<p>6.</p> <p>Mukhopadhyay, A. ym., 2007. UK</p>	<p>Continuous subcutaneous insulin infusion vs intensive conventional insulin therapy in pregnant diabetic women: a systematic review and metaanalysis of randomized, controlled trials.</p>	<p>Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi satunnaistetuista kontrol- loiduista kokeista</p>	<p>Katsaus sisälsi kuusi satunnaistettua kliinistä ko- etta. Raskauden tulokset tai sokeritasapaino ei merkittävästi eronnut insuliinipumppu hoidossa tai monipistoshoidossa. Pumppuryhmässä oli enemmän ketoasidoosia ja retinopatiaa, mutta ei tilastollisesti merkitsevästi.</p>
<p>7. Ringholm, L. ym., 2012, Tanska</p>	<p>Hypoglycaemia during pregnancy in women with Type 1 diabetes.</p>	<p>Kirjallisuuskatsaus, tutkii hypoglykemian esiintyvyyttä, sille altistavia riskitekijöitä, patofysiologisia tekijöitä, kliinistä hoitoa ja ehkäisyä raskaudenaikana tyypin 1 diabeetikoilla.</p>	<p>Raskauden suunnittelu, hiilihydraattien laskeminen, insuliinianalogien käyttö, insuliinipumppu ja reaaliaikainen sokerisensori hälytystoiminnoilla voisivat olla relevantteja työkaluja hyvään sokerita-</p>



			sapainoon pääsemiseksi, ilman vakavien hypoglykemioiden jaksoja.
8. Secher, A. ym., 2010, Tanska	Continuous glucose monitoring enabled insulin therapy in diabetic pregnancy.	Tapausselostus raskaudenaikaisesta insuliinipumpun käytöstä, johon on liitetty glukkoosisensori.	Glukoosisensorilla varustettu pumppu paransi seurattujen potilaan HbA1c tasoa ja potilaan tyytyväisyyttä raskaudenaikana. Preeklampsiaa ei esiintynyt ja vastasyntynyt oli terve.
9. Talaviya, P. A. ym., 2013, Intia	Pregnancy outcome and glycemic control in women with type 1 diabetes: a retrospective comparison between CSII and MDI treatment	Retrospektiivinen havainnointitutkimus (N= 34), Esittelee raskaudenaikaista sokeritasapainoa ja äidin sekä sikiön tuloksia hoidettuna joko insuliinipumpulla tai monipistoshoidolla.	Insuliinipumpulla saavutettiin parempi sokeritasapaino ja paremmat raskauden tulokset kuin monipistoshoidolla. Pumppuhoidon vähensi päivittäistä insuliinintarvetta.
10. WenderOzegowska, E. ym., 2013, Puola	Multiple daily injections of insulin versus continuous	Retrospektiivinen havainnoiva tutkimus (N=128),	Insuliinipumppuhoidon vähensi hypoglykemioiden

	ous subcutaneous insulin infusion for pregnant women with type 1 diabetes.	Vertailee insuliinipumpulla raskauden ensimmäisen kolmanneksen jälkeen hoidettujen ja monipistoshoidettujen naisten raskauden tuloksia.	määrää ja insuliinintarvetta. Synnytyksen jälkeiset tulokset eivät eronneet tutkittavien ryhmien kesken.
--	---	--	--